SOMMAIRE

JOVER (H.). : Note préliminaire sur la biologie des *Platypodidae* de basse Côte d'Ivoire, p. 73. — VIENNOT-BOURGIN (G.) : Présence en France de *Botrytis squamosa* de l'Oignon, p. 82. — FÉRON (M.) : Parasitisme de *Ceratitis capitata* WIED. dans le Sous-Marocain, p. 99. — GRISON (P) : La Processionnaire du Chêne dans la région parisienne, p. 103. — BILIOTTI (E.) : Difficulté des interventions contre les Processionnaires du Chêne et du Pin, p. 115. — BALACHOWSKY (A.) : *Coccoidea-Diaspinae* nouveaux de Guinée française, p. 121. — BALACHOWSKY (A.) : *Ips acuminatus* GYLL. à Rambouillet, p. 134. — *Bibliographie*, p. 136.

NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LA BIOLOGIE DES *PLATYPODIDAE* DE BASSE-COTE D'IVOIRE (1)

PAR

H. JOVER †

Les *Platypodidae* les plus communs sur les troncs d'arbres abattus en Basse-côte d'Ivoire, et en particulier ceux qui s'attaquent aux grumes d'Avodiré (*Turreanthus africana* [WELW.] PELLEGRIN), appartiennent à quatre genres (2) :

DOLIOPYGUS *chapuisi* DUV.;
— *eximius* SCHEDL;
— *ghesquieri* SCHEDL;
— *nairobiensis* SCHEDL;
— *rapax* SAMPS;
— *serratus* STROHM.;
— *ve-grandis* SAMPS.;

PERIOMATUS
excisus STROHM.;

PLATYPUS
camerunus SCHEDL;
hintzi SCHAUF.;
rimulosus SCHEDL;
spinulosus STROHM.;

TRIOZASTUS
propatulus SCHEDL.

(1) Nous avons le très grand regret d'annoncer aux membres de notre Société que M. JOVER est décédé à son poste à Adiopodoumé (Côte-d'Ivoire) le 15 décembre 1951, alors que la présente note était en cours d'impression.

(2) Nous devons à l'obligeance du professeur K. E. SCHEDL la détermination de ces *Platypodidae*; nous l'en remercions bien vivement.

Les espèces les plus dangereuses pour l'Avodiré, par le nombre d'individus qui y creusent leurs galeries sont : *D. serratus, D. ve-grandis*, et *P. Hintzi*. D'après nos observations, toutes ces espèces présentent au point de vue biologique des caractères communs importants.

I. — Arrivée des *Platypodidae* sur l'arbre abattu

a) D'une façon générale, dans une zone forestière, en septembre et octobre, les *Platypodidae* arrivent massivement au vol et se posent entre 17 et 18 heures, quand la luminosité atteint une valeur égale ou inférieure à 300 lux. Notons que l'hygrométrie atteint alors 85 à 95 % à une température comprise entre 24 et 27°. (*D. nairobiensis, D. ghesquieri, Platypus rimulosus, P. spinulosus* semblent faire exception à cette règle : c'est au cours de la journée qu'ils arrivent.) Après 18 h. 30, les arrivées n'ont plus lieu.

Quand le ciel est couvert dans la journée, si la luminosité devient comprise entre 0 et 300 lux, et si l'hygrométrie atteint 85 %, il n'est pas rare de voir arriver les espèces qui habituellement ne viennent qu'en fin d'après-midi.

b) Dans tous les cas, même les plus extrêmes, le tronc recherché par les *Platypodidae* doit être coupé de fraîche date et riche en eau. Le délai de leur arrivée en fonction du moment de la coupe peut varier de zéro heure à plusieurs jours suivant les espèces et l'essence attaquée. Ainsi sur l'Avodiré, *D. serratus, D. ve-grandis* et *P. hintzi* arrivent le jour même de la coupe, aussi bien sur des troncs abattus dans la matinée que sur ceux coupés l'après-midi. Ils arrivent entre 17 et 18 heures; *D. nairobiensis* arrive le .... jour; *D. Chapuisi* le 7e; *P. spinulosus* le 8e; *D. eximius* le 10e; *D. ghesquieri* le 13e; *P. rimulosus* et *Periomatus excisus* le 15e; *D. rapax* le 17e; *Triozastus propatulus* le 36e jour.

c) Ce sont toujours les mâles qui arrivent et se posent les premiers sur les billes vierges d'attaque. A titre d'exemple, voici la

	Males	Femelles	Total
27 septembre 1951.....	85	4	89
28 —	72	63	135
29 —	5	6	11
30 —	33	90	123
1er octobre 1951.....	46	63	109
2 —	41	61	102
3 —	62	164	226
4 —	27	44	71
5 —	105	197	302
6 —	27	53	80

distribution au cours des 10 premiers jours des mâles et des femelles de *D. serratus* et *D. ve-grandis* capturés de 17 à 18 heures, alors qu'ils arrivent au vol sur des billes d'Avodiré coupées le 27 septembre 1951. Les captures sont faites à la main, successivement d'un jour à l'autre sur une vingtaine de billes, dans des conditions physico-chimiques sensiblement identiques.

Il apparaît nettement que le jour même de la coupe, ce sont les mâles qui arrivent presque exclusivement. Les 2e et 3e jour, l'équilibre numérique entre les deux sexes s'établit à l'avantage des femelles; les jours suivants, les femelles sont nettement en supériorité.

Notons aussi que les arrivées globales présentent un maximum entre le 6e et le 10e jour. Vers le 40e jour s'établit un nouvel équilibre numérique en sens inverse entre femelles et mâles. Au moment où le peuplement des billes par les deux espèces en question est terminé, ils diminuent en nombre et cessent d'arriver au fur et à mesure que le pouvoir attractif de la bille attaquée diminue et cesse lui aussi.

II. — Fixation des males et forage du couloir de pénétration

Dès son arrivée sur le tronc abattu, le mâle recherche un endroit propice à l'établissement de la galerie pénétrante de la future colonie. Son choix peut se porter particulièrement sur l'écorce, sur l'aubier des billes décortiquées, accessoirement entre l'écorce et l'aubier au niveau des sections transversales, voire même sur les sections transversales de la bille au niveau de l'aubier ou du bois de cœur. (Cette dernière zone de fixation n'est pas générale, quoique nous l'ayions observée très souvent; signalons que les galeries creusées dans les sections transversales sont très souvent inviables.) La souche de l'arbre restée en place peut également héberger des mâles, aussi bien sur sa périphérie que sur la surface de coupe. (Les galeries creusées sur la périphérie ne sont viables qu'à la condition que la cicatrisation des tissus vivants ne soit pas trop rapide.)

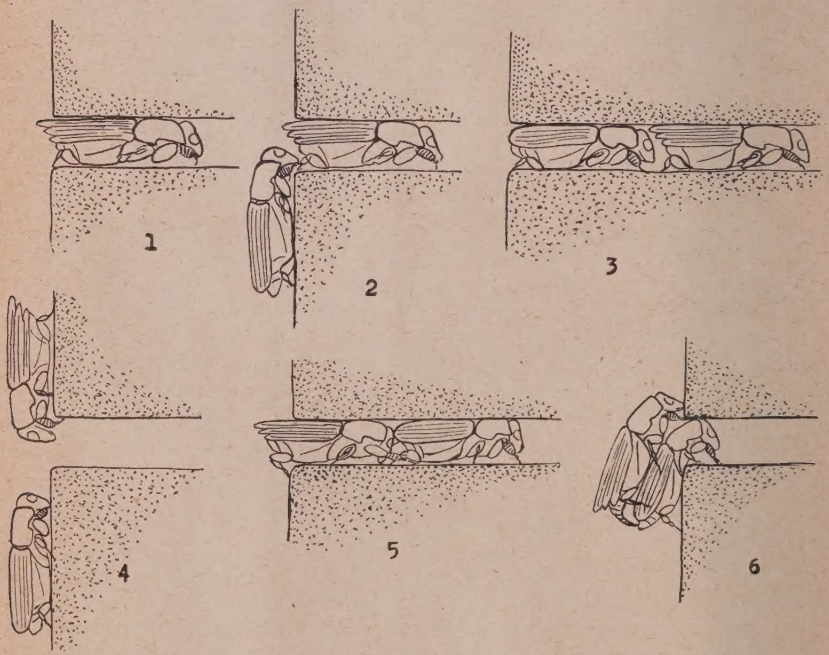
Dans tous les cas, le couloir de pénétration est creusé par le mâle. Toutes les espèces observées présentent ce caractère.

Dès que l'emplacement est choisi, le mâle s'affaire activement au forage du couloir d'entrée. Il creuse et expulse les fibres à l'extérieur. Le couloir est cylindrique, perpendiculaire à la surface, et d'un diamètre tout juste supérieur à celui du mâle. La vitesse de perforation dans l'écorce atteint environ 10 à 15 mm en 24 heures suivant les espèces, et les essences attaquées. Dans l'aubier et le bois de cœur elle est réduite : 4 à 7 mm en 24 heures.

III. — Arrivée des femelles et accouplement

Ce n'est que 24 heures au minimum après le début de la fixation du mâle que la femelle intervient. Le couloir de pénétration creusé par le mâle atteint alors une profondeur supérieure à deux fois sa propre longueur.

A l'heure habituelle de l'arrivée de l'espèce, le mâle cesse de creuser et se dispose dans le couloir de pénétration de façon à laisser dépasser très légèrement l'apex de ses élytres à l'extérieur de l'orifice d'entrée, le reste de son corps restant à l'intérieur (fig. 1).



Légende de la planche

Fig. 1 a 6. — Arrivée de la femelle et accouplement (Explications dans le texte).

La femelle arrive au vol, se pose sur le tronc, demeure quelques secondes immobile et se met en quête d'un couloir de pénétration occupé par un mâle (fig. 2). A partir du moment où l'orifice d'entrée est reconnu, le processus d'installation de la femelle peut se diviser en cinq phases demandant chacune quelques fractions de seconde.

a) La femelle pousse le mâle à l'intérieur du couloir, dans le sens normal de la marche, jusqu'à ce qu'ils disparaissent tous les deux (fig. 3);

b) Le mâle repousse complètement la femelle à l'extérieur et quitte le couloir de pénétration, tous les deux marchant à reculons (fig. 4);

c) Le mâle s'efface de l'orifice d'entrée, la femelle s'y précipite suivie par son compagnon, dans le sens normal de la marche (fig. 5);

d) Le mâle s'aggrippe à l'apex de l'abdomen de la femelle et la tire vers l'extérieur; l'opération peut durer quelques secondes, car la femelle est parfois réticente. Le mâle sort complètement du couloir, en retire la femelle, et s'accroche au rebord supérieur de l'orifice; la femelle sort presque entièrement, la tête et le prothorax restant à l'intérieur (fig. 6);

e) Le mâle étant au-dessus de la femelle, l'accouplement a lieu en une fraction de seconde (fig. 6). Puis la femelle s'enfonce immédiatement dans la galerie suivie de son conjoint. (Nous revenons à la figure 5.) L'accouplement peut se reproduire plusieurs fois en suivant le même mécanisme.

La fixation du couple est terminée. Chacun des conjoints se met alors à l'ouvrage. La femelle poursuit le forage de la galerie commencé par le mâle, alors que ce dernier se spécialise dans l'évacuation des fibres provenant du forage de la femelle.

Dans les espèces monogames (*D. serratus, D. ve-grandis, Platypus hintzi,* etc.), il se peut qu'une autre femelle essaie de s'introduire dans la galerie déjà occupée par un couple. Le mâle réagit comme s'il était seul, il quitte la galerie et laisse entrer la deuxième femelle. Celle-ci, se rendant compte de la présence d'une rivale, repousse le mâle, sort de la galerie et s'envole ou recherche un autre couloir d'entrée, avant l'accouplement avec le mâle qui reprend sa place derrière sa femelle.

Si, au cours de la phase *e*), nous enlevons le mâle aussitôt l'accouplement, avant qu'il n'emboîte le pas à la femelle dans le couloir d'entrée, la femelle fécondée quitte la galerie qui sera abandonnée définitivement, s'envole ou recherche un autre couloir de pénétration occupé par un mâle. Dans ce dernier cas, le processus normal de l'installation de la femelle en cinq phases avec nouvel accouplement s'effectue à nouveau. C'est ainsi que nous avons pu observer en quelques secondes une même femelle accouplée successivement avec trois mâles différents (chez *D. eximius*).

IV. — Travail en équipe des occupants de la colonie

Alors que le mâle, au cours du forage du couloir de pénétration, se livre à un travail individuel, une étroite spécialisation apparaît dès l'arrivée de la femelle. C'est alors la femelle qui creuse et le mâl qui évacue les débris et les fibres. La femelle qui reste au fond de la galerie fait passer les fibres sous son abdomen avec ses pattes et les dépose derrière elle. Le mâle vient s'en emparer; en faisant la même opération que la femelle, il les fait passer derrière lui, les amoncelle, et, se servant de sa « cuiller abdominale », les pousse à reculons vers l'orifice de la galerie. A cet endroit-là, d'une brusque détente de la « cuiller abdominale » articulée, il rejette les fibres à l'extérieur. Pour *D. chapuisi* qui est une grosse espèce, le jet peut atteindre 10 cm. Les mâles de *Platypodidae* ne possèdent pas tous cette « cuiller abdominale ». En sont dépourvus les représentants des genres *Periomatus, Platypus, Triozastus.* Chez ces derniers, la troncature apicale des élytres joue le rôle de pelle fixe pour évacuer les fibres.

Il se peut que l'orifice de la galerie s'obstrue progressivement. Le mâle ne peut plus lancer les fibres à l'extérieur. Celles-ci sont alors comprimées vers l'orifice et évacuées sous forme d'un cylindre de couleur claire pouvant atteindre plusieurs centimètres de longueur. La présence de ces cylindres de fibres ne semble pas dûe au hasard. Ils s'observent en général quand la galerie atteint une certaine profondeur. Il est possible que le couloir d'entrée soit alors obstrué volontairement pour permettre l'établissement dans la galerie de conditions microclimatiques optima. En effet, si ces cylindres sont enlevés par l'observateur ils sont reconstitués très rapidement.

Plus tard, quand les larves atteignent leur dernier stade de développement, elles creusent aussi, participant au forage de l'ensemble de la galerie, avant de creuser leur loge nymphale. Ce fait s'observe nettement chez *D. chapuisi.* En effet, enlevons le mâle de cette espèce de sa galerie en plein développement, alors qu'il détend sa « cuiller abdominale » pour évacuer les fibres. Après quelques secondes, apparaît la femelle qui pousse derrière elle des fibres, à reculons. Enlevons aussi la femelle; une grosse larve se présente alors évacuant des fibres à l'extérieur; cette larve une fois enlevée, une autre viendra dans les mêmes conditions, etc...

D'autre part, il est courant de voir, lors de l'ouverture de galeries bien avancées, de grosses larves situées tout au fond du tunnel, avec des amas de fibres derrière elles. Ces amas de fibres sont passés de l'une à l'autre, puis à la femelle qui les passe au mâle, lequel les évacue. Il semble que nous assistions là à un véri-

table travail en équipe auquel tous les membres de la colonie participent, sauf les jeunes larves.

Notons aussi qu'à l'emplacement des grosses larves les parois du tunnel sont de la couleur du bois normal, et n'ont pas le revêtement noirâtre des parois de la galerie creusée par la femelle, où ont vécu les jeunes larves.

Faute d'observations plus précises à ce sujet, nous admettrons pour le moment avec les auteurs que cette coloration est dûe au développement de l'*Ambrosia* qui sert à l'alimentation des jeunes larves.

V. — Facteurs inhibant l'action dévastatrice des *Platypodidae*

Ces facteurs sont de deux sortes :

a) *Réaction de l'arbre coupé.*

L'arbre abattu depuis peu de temps peut réagir aux attaques perforantes des *Platypodidae* par production, suivant l'essence, de gomme, de résine ou d'autre substance s'écoulant par le couloir de pénétration et noyant le mâle. Celui-ci est enrobé littéralement et rejeté à l'extérieur. Il n'est pas rare de trouver ainsi des mâles anglués dans des boulettes de résine transparente, solidifiés à l'extérieur des couloirs de pénétration. Cette sécrétion végétale est très précoce, car seuls les mâles y sont englués. Elle a donc lieu avant l'arrivée des femelles qui viennent au minimum 24 heures après les mâles.

b) *Prédation.*

Les *Platypodidae* sont attaqués par de nombreux prédateurs, en particulier par des Coléoptères, *Cléridae*, *Brenthidae* et *Carabidae*, par des Hémiptères *Réduvidae*, et par des Hyménoptères *Formicidae*, etc.

La prédation peut avoir lieu, soit au moment où les *Platypodidae* se posent sur le tronc abattu; ils sont alors la proie de :

Carabidae : Catascopus Beauvoisi Hope, *Catascopus specularis* Imh.,

Cléridae : Stigmatium maublanci Pic, *Phaeocyclotamus griseoplagiatus* Kuw., *Cardiostichus vitticeps* Kuw.,

Reduvidae adultes et à l'état larvaire : *Cethera musiva* Germar., *Cethera maculipennis* Breddin, *Carcinnoma astrologus* Bergroth.,

soit alors que les adultes sont dans le couloir de pénétration. Dans ce cas, ils sont attaqués par les *Brenthidae* et les *Cleridae*.

Les *Brenthidae*, en particulier *Anisognathus csikii* Borg. et *Bolbocranius bicolor* Senna, pénètrent dans la galerie où ils détruisent tous les occupants.

Les *Cleridae* chassent à la surface. Quand le mâle n'est pas complètement entré dans l'épaisseur des tissus végétaux, ils s'en emparent à l'aide des mandibules, l'extirpent du couloir et le grignotent sur place. Quand le mâle évacue les fibres et que l'apex de ses élytres dépasse légèrement à l'orifice d'entrée, il est saisi et retiré du couloir de pénétration.

De nombreux autres prédateurs s'attaquent aux *Platypodidae*. Nous ne pouvons les envisager tous dans le cadre de cette note.

Résumé

Les *Platypodidae* attaquent les troncs d'arbres récemment coupés suivant un processus général.

a) Les arrivées sur le tronc se font entre 17 et 18 heures avec une luminosité comprise entre 0 et 300 lux, une hygrométrie variant entre 85 et 95 %, à la température de 24-27° C;

b) Le tronc peut être attaqué le jour même de la coupe par certaines espèces. Les autres peuvent se succéder dans le temps, au cours d'une quarantaine de jours. Dans tous les cas le tronc doit être riche en eau.

Les mâles se posent toujours les premiers et creusent individuellement le couloir de pénétration;

c) Les femelles n'interviennent que 24 heures au minimum après le début du travail du mâle. L'accouplement a lieu à l'extérieur du couloir de pénétration. La femelle prend la place du mâle dans le forage de la galerie pénétrante. Le mâle se spécialise dans l'évacuation des fibres;

d) Le travail en équipe du couple au début de la fondation de la colonie devient un véritable « travail à la chaîne » quand certaines larves atteignent leur taille maxima. La suite des opérations depuis le début du forage peut se résumer ainsi :

1. Le mâle seul creuse le couloir de pénétration et évacue les fibres;

2. Après 24 heures, et l'accouplement terminé, la femelle creuse la galerie de ponte. Le mâle se spécialise dans l'évacuation des fibres à l'extérieur;

3. Les grosses larves continuent le forage des galeries de ponte avant leur nymphose. Elle se passent les fibres les unes les autres jusqu'à la femelle qui les renvoie au mâle. Ce dernier les évacue à l'extérieur.

e) Divers facteurs peuvent ralentir l'action dévastatrice des *Platypodidae* : d'une part la réaction du tronc sous forme de sécrétion gommeuse qui englue le mâle; d'autre par la prédation par divers groupes de Coléoptères, Hémiptères, Hyménoptères, etc.

(*Laboratoire d'Entomologie agricole d'Adiopodoumé, Abidjan, O.R.S.O.M.*)

BIBLIOGRAPHIE

BALACHOWSKY (A.). — Coléoptères Scolytides (*Faune de France, éd. P. Lechevalier, Paris*, 1949).

PEYERIMHOFF (P. DE). — Notes sur la biologie de quelques Coléoptères phytophages du Nord-Africain (*An. Soc. Entom. Fr.*, 1919, 257).

SCHEDL (K. E.). — Nachtrag zur Kleine's Gesamtliteratur der Borkenkäfer (1949).

STROHMEYER (H.). — Beiträge zur Kenntnis der Biologie der *Platypus* var. ? *cylindriformis* REITTER (*Ent. Bl.*, 1907, p. 65).

VRYDAGH (J. M.). — Insectes des bois : les Pinholes Borers ou Scolytes Ambroisie (*Bull. Compt. Vente Bois Congolais*, 1947, n° 10).

— Faune entomologique des Bois au Congo Belge. Scolytes Bostrychides (*Bull. Agr. Congo Belge*, XLII, I, 1951, 65-90).

WICHMANN (H.). — Borkenkäfer Notizen (*Ent. Blätt.*, 1909, 172).

SUR LA PRÉSENCE EN FRANCE DE *BOTRYTIS SQUAMOSA*, PARASITE DE L'OIGNON.

PAR

G. VIENNOT-BOURGIN

I. — Les différents *Botrytis* de l'Oignon.

L'existence d'une pourriture du bulbe de l'Oignon, immédiatement au-dessous de la pellicule ou à plus grande profondeur dans les écailles, pouvant être attribuée à la présence d'un *Botrytis*, a été signalée à de nombreuses reprises. *Botrytis allii* MUNN, *B. byssoidea* WALKER, *B. cinerea* PERS., *B. squamosa* WALKER, ont été envisagés comme la cause de cette altération (*). La première description prise en considération est celle de SORAUER (21 et 22), indiquée dans l'ouvrage de PRILLIEUX (17). Les symptômes se rapportent vraisemblablement à *Botrytis allii* MUNN qui est également mentionné par FRANK (7), puis par SMITH (20). A peu près à cette époque, sous le nom de *Sclerotinia bulborum* WALKER, MASSEE (13) signale la même espèce en Grande-Bretagne; la présence de ce parasite dans ce pays étant confirmée par COTTIN et OWEN (4). En 1945, WALLACE et HICKMAN (27) considèrent que *B. allii* est l'espèce la plus répandue dans les magasins de stockage d'Oignons, CROXALL en 1946 (5) confirme cette donnée en envisageant également l'action destructrice de *B. cinerea.* MOORE (14) a montré, à la Station de Long Ashton, que 72 % des isolements des moisissures des bulbes d'Oignons pendant la période 1943-1946 sont constitués par *B. allii.* En 1929, SIEMASZKO (19) étudie les caractères morphologiques et biologiques de *B. allii* en Pologne. VAN POETEREN (23) estime que les différents *Botrytis* de l'Oignon altèrent certaines années 30 à 50 % des bulbes en Hollande, *B. allii* représentant près de 69 % des isolements. *B. allii* est fréquent au Danemark, selon HELMERS (9); il existe également en Bulgarie d'après CHRISTOFF (3). Il a été reconnu au Japon par HEMMI et NIWA (10).

C'est principalement aux Etats-Unis que *Botrytis allii* a été

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXXI. — N° 2 — AVRIL-JUIN 1952

étudié. Tandis que les observations de BERKELEY (1) puis de SELBY (18) ne peuvent pas permettre de savoir exactement s'il s'agit de *B. allii* ou de *B. byssoidea* WALKER, JACKSON (12) montre que *B. allii* est l'espèce la plus fréquente en Orégon. MUNN (15) constate le même champignon de 1913 à 1916 dans les Etats de New-York et du Michigan. WALKER (25) isole *B. allii* à partir de bulbes d'Oignons provenant de plusieurs régions des Etats-Unis, et en 1926 (26) le désignant comme la cause du « gray-mold neck rot », il en confirme les caractères morphologiques, biologiques, ainsi que son rôle pathogène.

Botrytis byssoidea WALKER est la seconde espèce signalée comme agent destructeur des écailles du bulbe de l'Oignon, qui cause le « mycelial neck rot ». C'est un champignon apparemment beaucoup moins répandu que *B. allii*, sauf cependant aux Etats-Unis où sa répartition correspond sensiblement à celle de *B. allii*. Mention de *B. byssoidea* est faite en Hollande par VAN POETEREN (*l. c.*). Il existe également en Grande-Bretagne où il a été signalé en 1943 par CROXALL et PICKFORD (selon WALLACE et HICKMAN, (*l. c.*). MORE (*l. c.*) lui attribue 26 % des altérations du bulbe. HELMERS (*l. c.*) rapporte n'avoir isolé ce champignon qu'à 3 reprises différentes au Danemark. Dans ce même pays, NEERGAARD (16) indique sa présence sur la Ciboulette (*Allium schoenoprasum* L.). Sur l'Oignon, *B. byssoidea* a été étudié au Japon par HANZAWA (8); il est mentionné comme étant peu fréquent par HEMMI et NIWA (*l. c.*). Il convient de noter que la séparation spécifique de *Botrytis byssoidea* n'est pas reconnue par SIEMASKO (*l. c.*) qui l'identifie à *B. allii*. Cependant les exigences thermiques et le comportement de ces deux champignons ne sont pas comparables. WALKER (26) a en effet montré que sur Pomme de Terre — dextrose, *B. allii* produit des conidies en abondance, tandis que *B. byssoidea* donne une nappe mycélienne homogène, sans formation conidifère.

La troisième espèce de *Botrytis* reconnue sur les bulbes de *Allium Cepa*, *B. squamosa* WALKER, possède encore à l'heure actuelle une aire de répartition géographique très fragmentaire. Ce champignon, cause du « small sclerotial neck rot », qui se développe essentiellement sur les bulbes d'Oignons à pellicule blanche, n'a été trouvé aux Etats-Unis, que dans le Wisconsin où il fut étudié et décrit par WALKER (26). HEMMI et NIWA (*l. c.*) admettent sa présence au Japon en même temps que celle de *B. allii* (qui est l'espèce la plus répandue) et de *B. byssoidea*. VAN

(*) L'existence de *Botrytis tulipae* (Lib.) HOPKINS = *B. parasitica* CAVARA, envisagée sur l'Oignon, n'est pas exacte. Il convient à ce sujet de rappeler que, dès 1904, KLEBAHN avait montré que cette espèce, très spécialisée, ne peut se transmettre à d'autres Liliacées.

Poeteren (*l. c.*) rapporte avoir isolé en Hollande *B. squamosa* à partir de feuilles mortes d'Oignons cultivés en pots. Plus récemment, en octobre 1941, une altération marquée de l'extrémité des feuilles d'Oignons provenant de semis effectués en été en Grande-Bretagne a fait l'objet des recherches de Hickman et Ashworth (11).

En France, quatre espèces de *Botrytis* existent sur les bulbes et les feuilles d'Oignon : *B. allii, B. byssoidea, B. squamosa, B. cinerea* Pers. *Botrytis allii* est reconnu dans notre pays par Walker 26, p. 895) après examen de *Botrytis cana* Lk. (= *B. cinerea* Pers.). Ce *Botrytis* a été examiné par nous (24) sur des Oignons vendus à Grignon (S.-et-O.) en décembre 1941. Walker (*l. c.* p. 895) a également constaté la présence de *B. byssoidea* sur des Oignons présentés sur le marché de Paris en 1922. Cette espèce n'a cependant jamais été trouvée au cours des nombreux isolements que nous avons réalisés à partir d'Oignons prélevés dans différentes régions de France.

B. cinerea a été constaté plusieurs fois sur des portions d'écailles en voie de pourriture; il semble se comporter en saprophyte et n'intervient que sur des organes en voie de décomposition. Sa fonction parasitaire est d'autant moins prononcée qu'il ne manifeste aucune spécialisation; on le rencontre indifféremment en toute saison et aussi bien sur les variétés à tunique rouge qu'à tunique blanche. *B. cinerea* a été signalé par Van Poeteren (*l. c.*) en Hollande mais d'une façon exceptionnelle. Quant à *B. squamosa,* reconnu récemment par nous sur l'extrémité des feuilles d'Oignon de la variété « Barletta », provenant des environs immédiats de Rennes (Ille-et-Vilaine) il fait l'objet de l'étude qui suit (*).

II. — Parasitisme de *Botrytis squamosa.*

Les travaux de Walker (*l. c.*) font considérer *Botrytis squamosa* comme étant essentiellement un parasite du bulbe des Oignons à tunique blanche. Les observations réalisées dans le Wisconsin montrent que ce n'est qu'exceptionnellement, et, après inoculation, que les Oignons à tunique colorée sont infectés. Dans ce cas il est même nécessaire de provoquer une plaie pénétrant dans les écailles. Le champignon reste fréquemment localisé au sommet du bulbe à partir duquel se manifeste une pourriture

(*) Nous tenons à remercier ici F. Barbotin, contrôleur de la Protection des Végétaux pour la circonscription de Rennes qui, le premier, a constaté les dommages causés par ce parasite et a bien voulu nous faire part d'utiles précisions permettant de décrire exactement la maladie.

humide, réduite à des zônes brunes limitées par une marge bien définie, au contact desquelles se forment rapidement des sclérotes appliqués, d'abord de teinte claire puis devenant par la suite d'un noir brillant. La taille de ces sclérotes varie de 1/2 à 1 1/2 mm de diamètre. WALKER a montré que les conidiophores et les coni-

FIG. 1. — Aspect de feuilles d'Oignon parasitées par *Botrytis squamosa*.

dies de *Botrytis squamosa* se forment habituellement à partir des sclérotes lorsque les écailles infectées et brunies se trouvent disposées en chambre humide, à une température variant du voisinage de 0° à 18°.

Le rôle pathogène de *Botrytis squamosa* paraît peu marqué aux Etats-Unis. Le mycélium, diffus et souvent indistinct, se localise aux écailles externes; l'altération du bulbe se manifeste

beaucoup moins rapidement que lorsqu'il s'agit de *Botrytis allii* ou de *B. byssoidea*. Si des plantes fortement contaminées sont mises en observation dans les conditions normales d'une serre, il arrive le plus souvent qu'elles acquièrent un bon développement par suite de la régression rapide du parasite. Ce n'est que dans des conditions anormales pour l'Oignon (humidité excessive et constante, température convenable pour le *Botrytis*) que le champignon paraît capable de se développer sur les organes aériens. Mais dans ce cas, selon WALKER, *Botrytis squamosa* ne provoque pas de dommages importants, il reste localisé aux parties mortes ou tout au moins sénescentes.

A ce genre de manifestations s'ajoutent celles décrites par HICKMAN et ASHWORTH (*l. c.*), que viennent confirmer nos observations, selon lesquelles *Botrytis squamosa* se comporte comme un parasite actif du système foliaire de l'Oignon dont il peut provoquer le flétrissement au cours de la période de croissance du bulbe.

a) SYMPTOMES MALADIFS.

L'attaque débute ordinairement dans la partie supérieure de la feuille la plus externe. Elle se traduit rapidement par une tache ovalaire, blanche, au niveau de laquelle les tissus se dessèchent. Cette tache s'étend à la fois en longueur et en largeur. Elle entâme bientôt la largeur totale du limbe qui se replie à son niveau. L'altération se prolonge alors en direction de la partie apicale, si bien que finalement, la moitié ou le tiers supérieur de la feuille blanchit et se replie le long de la partie inférieure apparemment saine. Au fur et à mesure que se prononce la destruction du limbe, on voit apparaître sur les parties encore vertes, des séries continues ou discontinues de taches ovalaires ou elliptiques étirées dans le sens du limbe, blanches ou grisâtres, de 0,5 à 2 mm de plus grand axe, limitées par une marge d'apparence huileuse, correspondant quelquefois à un cerné très régulier. Tandis que sur les feuilles adultes (qui sont les plus souvent atteintes) ces lésions primaires s'accroissent et se confondent dans la portion apicale de la feuille, elles demeurent isolées et bien distinctes vers la partie basilaire. Au stade ultime de l'altération, lorsque les feuilles sont disposées dans des conditions convenables telles que puisse se manifester sur les parties blanchies la production des conidiophores et des conidies (*cf. infra*), les taches isolées de la partie encore verte des feuilles deviennent noirâtres sur leur pourtour. Une fois que les feuilles adultes sont détruites, la maladie gagne les feuilles plus jeunes, ce qui

provoque finalement une réduction de la vigueur de la plante et une diminution dans la croissance du bulbe.

b) Evolution du conidiophore.

Nous distinguerons ici :

a) la formation naturelle du conidiophore à la surface d'une feuille d'Oignon;

b) l'apparition de l'appareil conidifère en milieu artificiel.

La formation des conidiophores en milieu naturel intervient soit directement à partir du mycélium, soit à partir des sclérotes qui se constituent sur les feuilles partiellement décomposées et appliquées sur le sol.

L'apparition des conidiophores dans l'un ou l'autre des cas nécessite des conditions de température et d'humidité assez particulières. Si la température peut manifester certaines variations, l'humidité exigée se trouve constamment voisine de la saturation. C'est ainsi que nous avons obtenu une large formation conidienne en maintenant les plantes sur un lit de sable recouvert d'une cloche basse de façon à provoquer une condensation constante sur les parois internes du verre. Un moyen pratique d'observer les conidiophores consiste à enfermer des feuilles d'Oignon marquées d'ocelles blanches à leur extrémité, dans un papier filtre préalablement mouillé, pendant une durée de 10 à 12 heures. Dès que la ventilation intervient et que l'atmosphère devient relativement sèche, on constate le flétrissement des conidiophores formés et l'arrêt complet de leur production ultérieure. Il suffit d'enlever la cloche dans laquelle se trouvent disposés les Oignons pour constater ces deux phénomènes consécutifs. L'humidité règle donc l'importance de la production conidienne et, de ce fait, des moyens d'infection mais, ainsi que nous venons de le préciser, un taux d'humidité élevé n'est indispensable que pendant un laps de temps très court (quelques heures). Ceci permet de concevoir le processus d'infection dans les conditions normales de la culture de l'Oignon sous le climat breton. La réalisation des conidiophores et des conidies a lieu par suite de la condensation nocturne, et ainsi que le montrent les exigences thermiques (*cf. infra*), plus cette condensation sera prolongée par suite d'une température nocturne et journalière relativement peu élevée, plus le développement du champignon sera continu. On sait également que l'eau de rosée s'applique parfaitement sur la feuille d'Oignon à l'encontre de l'eau de pluie ou d'arrosage dont les gouttes ne sont pas retenues sur la cuticule cireuse. Cette eau

de rosée est encore davantage retenue sur les parties altérées et blanchies du feuillage dont l'épiderme se crispe et se craquelle.

La formation nocturne des conidiophores et des conidies n'est pas en rapport avec une action défavorable de la lumière. En effet ces organes apparaissent en plein jour sur des Oignons malades préalablement humidifiés et disposés à température convenable en tube de verre soumis à l'effet de la lumière naturelle. L'action favorable de la condensation nocturne explique pourquoi l'examen superficiel de feuilles malades prélevées à une heure quelconque du jour ne permet pas de déceler la présence du *Botrytis*. Elle peut être également évoquée pour comprendre l'observation fortuite de cette affection.

Les travaux de Walker (26) montrent que les conidiophores se constituent à température relativement basse et qu'à partir de 20°-22° leur apparition devient médiocre. Afin de préciser les exigences thermiques de *Botrytis squamosa*, des fragments de feuilles d'Oignon ont été disposés sur papier filtre humide au fond de boîtes de Pétri à des températures variant de 0 à 30°. Au bout de 24 heures, on peut constater que, entre 0° et 5°, les conidiophores ne se constituent pas. A partir de 8°, quelques conidiophores se différencient en houppes éparses, portant des conidies normalement constitués. Entre 14° et 16°, il se forme rapidement un véritable manchon fructifère sur les parties blanchies du limbe. Au-delà de 22°, la production conidienne est interrompue. L'action des températures basses sera envisagée par ailleurs (*cf. infra*).

On peut admettre ainsi que *Botrytis squamosa* ne sera un parasite actif qu'à la fin de l'été et en automne, les périodes chaudes, même orageuses, ne permettant pas l'évolution conidienne. De même, dès que la température atteint ou voisine 0°, la formation des conidies s'interrompt.

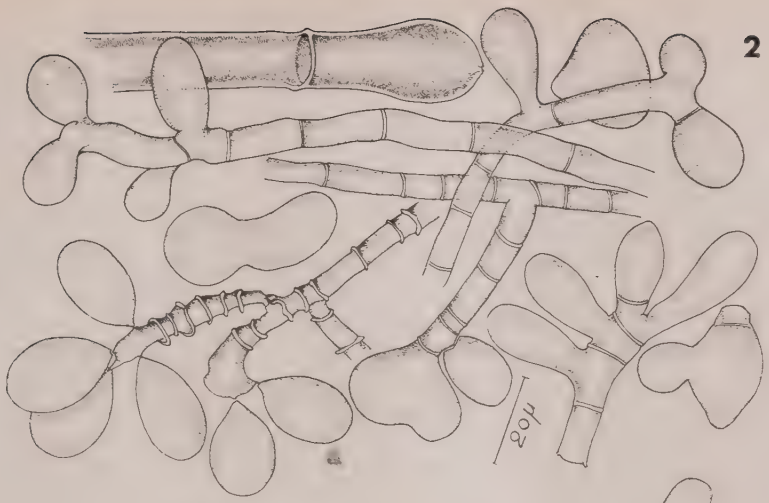
c) Morphologie du conidiophore et des conidies en nature.

Les conidiophores qui apparaissent sur les feuilles d'Oignon flétries constituent un manchon fragile, uniforme dans sa com-

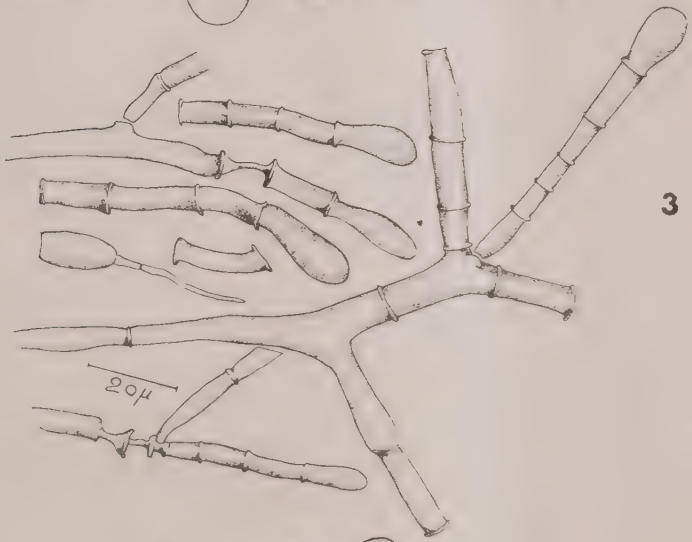
---

Légende de la planche II

Fig. 2 : *Botrytis squamosa*, aspect des conidiophores et des conidies, par prélèvement sur feuille d'Oignon, mars 1952. — Fig. 3 : Aspect du rameau conidifère de *Botrytis squamosa* après 6 jours dans une culture sur milieu de Kauffmann. — Fig. 4 : Début de formation d'un sclérote de *Botrytis squamosa* après 10 jours dans une culture réalisée sur milieu Czapek.



2



3

4

pacité, d'un blanc sale. L'épanouissement des ramifications terminales du conidiophore empêche l'agglutination des arbuscules conidifères à l'encontre de ce que l'on constate pour *Botrytis cinerea* ou *B. allii* qui se présentent, au contraire, sur les écailles pourrissantes, en un tapis ras et feutré.

Chaque conidiophore, hyalin ou faiblement olivâtre dans sa partie fertile, comporte un stipe cylindrique, à parois régulières, médiocrement cloisonné. La partie la plus inférieure se présente en un article court, bulbiforme, mesurant 30.40 µ de longueur, 15.18 µ de largeur. Le stipe reste quelquefois simple, il porte alors vers son extrémité quelques conidies directement insérées, disposées unilatéralement ou sans ordre, mais jamais acrogènes. Dans la plupart des cas cependant, le stipe se divise à son sommet tandis que les cloisons sont plus nombreuses, et de ce fait plus rapprochées. La partie ultime de chacun des rameaux secondaires est renflée en une massue irrégulière portant des stérigmates à peine prononcés sur lesquels sont fixées les conidies. On ne peut interpréter cette disposition comme étant celle de radulaspores telles qu'elles sont décrites pour *Botrytis cinerea*. Le rapprochement de *Botrytis cinerea* Pers. et des trois *Botrytis* des *Allium* dans un sous-genre *Eubotrytis*, tel qu'il est envisagé par N. F. Buchwald (2) s'appuyant sur la forme des conidies, ne tient pas compte de la conformation du conidiophore et du mode de production de ces conidies, tout au moins dans le cas de *B. squamosa*. Les conidies de *Botrytis squamosa* se distinguent très facilement de celles des autres *Botrytis* parasites ou saprophytes des *Allium*, par leur forme et leurs dimensions. Ce sont des spores hyalines, continues, ovoïdes ou citriformes pour la plupart; mais on observe aussi des spores isodiamétriques ou même beaucoup plus larges que longues et cordiformes. Ce type de spore est reconnu comme un des caractères de l'espèce par Walker (25) ainsi que par Hickman et Ashworth (11). Les conidies prélevées sur feuilles d'Oignon mesurent : 10.26×10.18 µ (moyenne : $18{,}14 \times 14{,}54$ — fréquence : 15.21×13.16 µ), quelques conidies beaucoup plus grosses s'observent parfois, certaines d'entre elles atteignent jusqu'à 36 µ de longueur. Walker (l. c.) donne comme dimensions : 13.24×9.18 (le plus souvent 15.22×11.15). Hickman et Ashworth précisent des chiffres sensiblement comparables avec des moyennes variant de 18,5 à 22 µ pour la longueur et 12,5 à 15,4 µ pour la largeur lorsque les conidies sont prélevées sur les feuilles tandis que la moyenne des conidies obtenues sur Pomme de Terre gélosée varie de 17,2 à 19,2 µ pour la longueur, et de 11,7 à 13,2 µ pour la largeur.

Les conidies se constituent assez régulièrement à l'extrémité du rameau conidien et y restent fixées tant que l'humidité saturée

maintient le conidiophore en état de turgescence. Par contre lorsque les feuilles d'Oignon sont disposées à l'air libre, il se produit un flétrissement du stipe en même temps que les rameaux du conidiophore se contractent par dessiccation. Ce phénomène entraîne d'une part le détachement des conidies et d'autre part la diminution du diamètre du rameau conidifère. Sur ce dernier les cloisons deviennent très apparentes. Elles constituent de véritables collerettes qui se profilent comme les plis d'un accordéon (selon la comparaison faite par WALKER et les auteurs anglais) (*).

L'action de l'humidité atmosphérique, dans le cas de *Botrytis squamosa*, est en conformité avec les observations de J. A. PINCKARD (The mechanism of spore dispersal in *Peronospora tabacina* ADAM and certain other downy mildew fungi, *Phytopathology*, 32, p. 505, 1942) quant au comportement du conidiophore du mildiou du Tabac en atmosphère relativement sèche (apparition d'une torsion en spirale du stipe avec incurvation des rameaux secondaires et chute des conidies) ou en atmosphère humide (conidiophore érigé, turgescent, à rameaux étalés portant des conidies). Comme pour *Peronospora tabacina*, nous avons constaté que la production des conidies n'est pas suivie d'une phase de stérilité du conidiophore, celui-ci étant capable de reprendre en partie sa turgescence et de bourgeonner tantôt dans sa partie terminale, tantôt latéralement.

La germination des conidies s'observe *in situ;* elle peut également être réalisée dans l'eau en goutte pendante entre 6° et 18°, la germination étant complète au bout de 20 heures à 16°. Dans la partie apicale de la conidie, c'est-à-dire à l'opposé du mucron qui marque l'insertion de la spore sur le stérigmate, apparaît le filament germinatif, court et arqué en virgule; il s'allonge rapidement ou au contraire se renfle immédiatement pour produire une conidie secondaire très comparable à la première. Quelquefois la germination est précédée d'une septation de la conidie en 2 loges très inégales.

d) EVOLUTION CONIDIENNE EN MILIEU ARTIFICIEL.

Bien que le développement mycélien de *Botrytis squamosa* se réalise sur la plupart des milieux synthétiques, on doit reconnaître que, contrairement à ce que l'on observe pour *Botrytis allii* ou *B. cinerea*, la formation des fructifications conidiennes est tou-

(*) Il convient de remarquer que cette conformation du conidiophore n'est pas spéciale à *Botrytis squamosa*. Elle se manifeste également pour *B. globosa* RAABE sur *Allium ursinum* Les dessins de WEBSTER et JARVIS (28) sont, à cet égard, très figuratifs.

jours exceptionnelle. Les isolements réalisés sur Sabouraud, sur Czapek, sur Corn Steep, produisent un gazonnement très rapide à la périphérie duquel, 3 jours après ensemencement, se manifestent les premiers sclérotes, mais aucun conidiophore normalement constitué n'a été perçu. Par contre, sur Pomme de Terre gélosée, de même que sur milieu Kauffmann, nous avons constamment obtenu des conidiophores comparables à ceux qui se forment sur les fragments de feuilles. Il y a cependant une restriction à signaler : de tels conidiophores ne se manifestent que sur le premier ensemencement, à partir de conidies prélevées sur des feuilles d'Oignon. Les repiquages de cette première culture permettent d'observer rapidement (à partir du sixième jour de culture) une modification profonde dans la structure du conidiophore, après quoi les repiquages successifs, effectués de semaine en semaine, deviennent infertiles après le troisième.

Les modifications morphologiques perçues sur de telles cultures sont intéressantes car elles confirment la valeur de certains caractères déterminatifs de *Botrytis squamosa*. Les conidiophores prélevés dans une culture âgée de 6 jours provenant d'un premier repiquage d'un isolement réalisé sur Kauffmann se présentent comme des arbuscules peu développés pourvu à leur extrémité d'éléments cylindriques assez régulièrement articulés et dont l'article terminal est renflé en massue. L'ensemble prend l'aspect d'une phialide produisant une phialospore. Ces terminaisons articulées sont douées de scissiparité; elles se détachent du tronc du conidiophore et finalement se segmentent. L'article terminal (phialospore) évolue en germant à la manière d'une conidie normale, tandis que les articles cylindriques sous-jacents paraissent incapables de proliférer. En outre ces terminaisons permettent d'observer, même à une phase dégradée de la formation conidienne, la crispation latérale de la paroi des articles, c'est-à-dire la formation en accordéon définie sur les conidiophores, observés *in situ*.

Ainsi malgré l'homogénéité apparente du thalle et la facilité de prolifération mycélienne du champignon, il existe une distinction très nette dans la fonction des différents articles du conidiophore; l'article ultime assure la reproduction végétative par filament ou par bourgeonnement, les autres articles jouent un rôle mécanique qui aboutit, dans les conditions naturelles, au détachement de la conidie.

e) Formation des sclérotes.

Walker (*l. c.*) insiste sur la production abondante des sclérotes aux dépens des écailles du bulbe mais ne donne pas de rensei-

gnements en ce qui concerne la possibilité de leur formation sur les parties aériennes. HICKMAN et ASHWORTH (*l. c.*) précisent n'avoir pas observé de sclérotes en plein champ sur les feuilles mortes. Nous confirmons cette constatation en notant cependant que quelques masses sclérotiques lamelleuses, différentes d'aspect des sclérotes typiques de *Botrytis squamosa*, ont été trouvées dans les tissus décomposés de feuilles d'Oignon au contact du sol.

La caractéristique essentielle du « small sclerotial neck rot » de l'Oignon provoqué par *Botrytis squamosa* est la production de sclérotes, réunies en amas lorsque le champignon se trouve isolé en culture pure sur un milieu convenable. Ces éléments constituent à la fois le mode de perpétuation du parasite, et à une température variant entre 5° et 18°, sont en même temps le support de la formation conidienne, celle-ci n'apparaissant que rarement aux dépens du mycélium intra-tissu. Les constatations de WALKER relatives à l'importance des sclérotes sont confirmées par HICKMAN et ASHWORTH. Mais tandis que WALKER définit la formation des sclérotes comme étant la première manifestation de la maladie, celle-ci restant localisée au bulbe, les auteurs anglais étudient plus spécialement l'apparition des sclérotes en milieu artificiel.

Si la formation de sclérotes ne se manifeste pas dans les conditions naturelles au niveau des portions altérées de la feuille d'Oignon, par contre en tube de culture, de même qu'en boîte de Pétri, ils constituent la forme évolutive la plus fréquente. Leur apparition est particulièrement rapide sur le milieu de Czapek. Trois jours après ensemencement sur tubes, la frange mycélienne se contracte pour donner naissance à des petites masses olivâtres, irrégulières, le plus souvent indéfinies, isolées ou rassemblées, toujours très petites, qui sont de jeunes sclérotes.

Le mode de formation de ces organes a pu être étudié par des prélèvements successifs. Au sein d'une masse mycélienne désordonnée, constituée par des filaments souvent très inégaux en longueur et surtout en diamètre, à côté de ramifications dont la terminaison en diverticules obtus rappelle beaucoup celle de conidiophores avortés, on constate un rassemblement d'hyphes comportant des articles globuleux atteignant 10 à 12 μ de diamètre, à membrane épaissie et obscure. Ces articles constituent le prolongement de filaments mycéliens normaux, hyalins, à cloisons peu marquées. Ils sont quelquefois continués par des articles longuement ovoïdes dont la fonction n'a pas été définie, mais que l'on peut également homologuer à de très jeunes conidiophores.

La plupart des articles constituant le sclérote sont contigus, mais cependant, parmi eux, on en distingue qui se trouvent jume-

lés et séparés par une cloison épaisse, le plus souvent obscure. L'organisation du sclérote, à ce stade, correspond assez exactement à celle d'un rameau terminal, conidifère, dont les articles, épaissis et rassemblés, sont cependant limités par la cloison intercalaire qui constitue ici une gorge, alors qu'elle soutenait le plissement en accordéon du conidiophore en voie de sporulation normale.

f) Morphologie des sclérotes.

Dans les cultures jeunes, les sclérotes de *Botrytis squamosa* restent bien individualisés; par contre dans les cultures âgées, et plus particulièrement sur les milieux de Czapek et de Kauffmann, ils se rassemblent en concrétions cérébroïdes compactes mais élastiques. Le sclérote se présente comme une petite masse noir, brillante, sphérique, ovalaire ou réniforme, dont le diamètre varie de 0,5 à 3 mm (Walker en signale d'un peu plus gros, jusqu'à 4 mm). Le cortex, parfaitement lisse, atteint 25 à 40 μ d'épaisseur, sa coloration brun noir devient diluée dans les assises plus internes auxquelles fait suite une moelle hyaline, faiblement alvéolée.

A la surface des sclérotes, on distingue des filaments bruns, plus ou moins transparents, trapus, arrondis à leur extrémité, capables de bourgeonner activement pour donner naissance aux conidiophores.

III. — **Infections expérimentales et sensibilité variétale.**

La souche de *Botrytis squamosa* utilisée pour réaliser quelques infections expérimentales a été obtenue à partir de la variété blanc « extra-hâtif de Barletta » provenant des environs de Rennes. Le parasite a pu être transmis à la même variété ainsi qu'à l'Oignon « blanc hâtif de Vaugirard » soit par simple application de fragments de culture à la surface de l'épiderme des feuilles, soit par piqûre préalable et introduction de l'inoculum dans les tissus foliaires. Les premiers symptômes de prolifération mycélienne sont perceptibles au bout de 7 jours pour les Oignons conservés à une température de 14°.

L'infection tissulaire se traduit :

a) par l'apparition de taches petites, blanchâtres, ovales, en relation avec une invasion locale. Au niveau de ces taches on constate soit une prolifération mycélienne avec formation de

nombreux *appressoria,* soit une très étroite localisation hyphale qui sert de base à la formation d'un ou plusieurs conidiophores. Dans le premier cas, les filaments mycéliens se trouvent d'abord localisés aux cellules tuées puis divergent progressivements mais toujours très lentement. Dans le second, ils sont diffus et difficilement perceptibles;

b) par la constitution de taches plus grandes, pouvant très vite atteindre 12 à 30 mm de longueur dans le sens du limbe. L'accroissement de ces taches se réalise non seulement sous l'effet du parasite, mais apparaît également sous l'influence du trouble physiologique qui succède à l'altération de l'épiderme de la feuille d'Oignon. Par leur étendue, ces surfaces lésées provoquent bientôt la cassure du limbe.

A l'aide de la même souche de *Botrytis squamosa,* nous avons cherché à réaliser l'infection de jeunes semis d'Oignon appartenant aux variétés « jaune paille des Vertus » et « rouge pâle de Niort » (Oignons à pelure colorée) ainsi que de l'Oignon de Mulhouse. Le mycélium prolifère au contact des tissus lésés par piqûre mais ne gagne jamais en profondeur. Il y a quelquefois apparition de petites taches ovalaires (du type *a*) mais la cicatrisation tissulaire périphérique en est rapide. Les conidiophores ne se forment jamais.

En dernier lieu, mentionnons que de jeunes plantes de *Allium ursinum* L., issues de semis, se sont montrées également réfractaires aux différentes inoculations pratiquées sur le limbe.

Il se confirme donc que *Botrytis squamosa* est un parasite des Oignons à tunique blanche dont la transmission spontanée ou provoquée aux Oignons à tunique jaune ou rouge est irréalisable. En même temps, se vérifie biologiquement la distinction, déjà bien établie morphologiquement, entre *Botrytis squamosa* parasite de *Allium Cepa,* et *B. globosa* parasite de *Allium ursinum.*

IV. — **Altération de la capacité parasitaire.**

Nous avons montré que le développement de *Botrytis squamosa* est relativement rapide dès que la température est supérieure à 8°. Entre 14° et 16°, à condition toutefois que l'humidité soit au voisinage de la saturation, les conidiophores et les conidies se forment en abondance.

Etant donné l'évolution automnale et hivernale du parasite, on peut envisager d'établir le comportement de *Botrytis squamosa* lorsqu'il a supporté des températures voisines et inférieures à 0°. A cet effet, par un dispositif spécial, une série de tubes de

culture, renfermant le même milieu portant un inoculum prélevé le même jour sur une première culture en voie de production conidienne, a été répartie à des températures variant graduellement entre 0° et — 10° pendant 48 heures. Après quoi les tubes ont été remis à la température du laboratoire (soit 16°).

Il a été constaté que les températures comprises entre 0° et — 10° ne permettent pas le développement du champignon mais n'en altèrent cependant pas la vitalité. En effet 3 jours après la fin de l'expérience, tous les tubes qui avaient été disposés aux diverses températures montrent une prolifération mycélienne active.

Par la suite, ces séries de tubes ayant permis de procéder à l'infection d'Oignons de la variété « Barletta », nous avons pû mettre en évidence :

a) la perte de faculté de sporulation dans les tubes ayant supporté des températures comprises entre — 4° et — 10°.

b) la perte totale de la capacité parasitaire pour les inoculations prélevées dans les tubes ayant supporté des températures comprises entre — 8° et — 10°. Dans ce cas l'inoculation est suivie d'une légère nécrose qui ne s'étend pas; la cicatrisation s'opère rapidement;

c) la conservation des facultés parasitaires et de reproduction pour les séries soumises à des températures variant de 0° à — 4°.

L'altération de la capacité parasitaire sous l'effet du froid, montre que les conditions thermiques d'un hiver normal, sans nuire à la végétation de l'Oignon, sont capables de réduire notablement l'activité du champignon et de ce fait, l'importance des dégâts qu'il peut causer.

Il est probable que le développement important de *Botrytis squamosa* observé au cours de l'hiver 1951-1952 en Bretagne est en relation avec la douceur exceptionnelle de cette période.

V. — **Résumé et conclusions.**

Au cours de l'hiver 1951-1952 sur la variété d'Oignon « Barletta », près de Rennes (Ille-et-Vilaine) s'est manifesté un flétrissement de l'extrémité des feuilles dû à la présence de *Botrytis squamosa* Walker.

Ce champignon, qui a été étudié aux Etats-Unis comme la cause d'une altération du bulbe, a été signalé en Grande-Bretagne sur le feuillage des Oignons en 1943. Il n'avait pas encore été signalé en France.

Botrytis squamosa est un parasite strict des variétés d'Oignon à

tunique blanche; les variétés à tunique rouge ou jaune ne sont pas atteintes.

Les conditions évolutives sont étudiées. La formation des conidiophores et des conidies, qui est capricieuse, exige une atmosphère saturée d'humidité et se réalise convenablement à des températures variant entre 8° et 16°.

Tandis que sur les feuilles desséchées par le parasite, la formation des sclérotes n'a pas été constatée, ceux-ci se constituent en abondance en milieux artificiels; par contre, sur ces mêmes milieux, la formation des conidies reste toujours médiocre.

Sous l'effet d'un abaissement brusque de température, les facultés parasitaires et de reproduction se trouvent notablement diminuées.

Par suite de ses caractères biologiques, *Botrytis squamosa* est un parasite difficile à déceler. On ne peut donc considérer comme certaine sa présence récente aujourd'hui reconnue en Bretagne. Il est également possible que le champignon ait été transporté à la surface des semences comme celà semble avoir été constaté par Doyer (6) puis par Western (29) pour *Botrytis allii*.

(*Travaux du Laboratoire de Recherches annexé au Laboratoire de Pathologie végétale de l'Institut national agronomique.*)

BIBLIOGRAPHIE

(1) 1841 Berkeley (M. J.). — Notices of British Fungi (*Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 6).

(2) 1949 Buchwald (N. F.). — Studies in the *Sclerotiniaceae*. I. Taxonomy of the *Sclerotiniaceae* (*Kgl. Veterinaer- og Landbohojsk. Aarsskrift*).

(3) 1939 Christoff (Kristov A.). — Révision et notes sur la flore fongique de Bulgarie (*J. Agric. Expt. Stat. Bulgaria*).

(4) 1920 Cotton (A. D.) et Owen (M. N.). — The white rot disease of Onion bulbs (*J. Min. Agr.*).

(5) 1946 Croxall (H. E.). — Some factors influencing loss of Onion bulbs during storage (*Rep. Agric. hort. Res. Sta. Bristol*, 1945).

(6) 1941 Doyer (Lucie C.). — De bettekenis van het zaad als overbrenger van ziekten en plagen in groentegewassen (*Tijdschr. Plziekt.*).

(7) 1880 Frank (A. B.). — *Die Krankheiten der Pflanzen*, Breslau.

(8) 1914 Hanzawa (J.). — *Fusarium cepae*, ein neuer Zwiebelpilz Japans, sowie einige andere Pilze an Zwiebelpflanzen (*Myc. Centbl.*, 5).

(9) 1943 Helmers (E.). — *Botrytis* on *Allium* species in Denmark. *Botrytis allii* Munn and *B. globosa* Raabe (*Medd. Vethojsk. plantepat. Afd. Kbh.*).

(10) 1937 Hemmi (T.) et Niwa (S.). — On gray mold neck rot of stored Onions. (*Forsch. Pflkr. Kyoto*). (Japonais, résumé anglais.)

(11) 1943 Hickman (C. J.) et Ashworth (D.). — The occurrence of *Botrytis* spp. on Onion leaves with special reference to *B. squamosa* (*Transact brit. myc. Society*).

(12) 1915 Jackson (H. S.). — Notes, observations and minor investigations ou Plant Diseases (*Orég. agric. Expt. Stat. bien. Crop Pest and Hort.*).

(13) 1894 Massée (G.). — An Onion Disease (*Gard. Chron.*).

(14) 1948 Moore (W. C.). — Report on fungus, bacterial and other diseases of crops in England and Wales for the years 1943-1946 (*Bull. Ministr. Agric.*).

(15) 1917 Munn (M. T.). — Neck-rot diseases of Onions (*N. Y. State agric. Expt. Stat. Bull.*, 437).

(16) 1948 Neergaard (P.). — 11-12. *Aarsbertning fra J.E. Ohlsens Enkes plantepatologiske Laboratorium I. August* 1945-31 *juli* 1947.

(17) 1895-1897 Prillieux (E.). — *Maladies des Plantes agricoles*, Paris.

(18) 1910 Selby (A. D.). — A brief Handbook of the Diseases of cultivated Plants in Ohio (*Ohio agric. Expt. Stat. Bull.*, 214).

(19) 1929 Siemaszko (W.). — Szara plesn *Cebuli-Botrytis allii* Munn. (*Roczniki Nauk Rolniczych i Lesnych*).

(20) 1900 Smith (R. E.). — *Botrytis* and *Sclerotinia* : their relation to certain Plant Disease and to each other (*Bot. Gaz.*, 29).

(21) 1876 Sorauer (P.). — Das Verschimmeln der Speisezwiebeln (*Oesterr. Landw. Wchnbl.*).

(22) 1886 Sorauer (P.). — *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, Aufl. 2, Bd. 2, Berlin.

(23) 1939 Van Poeteren (N.). — Onderzoek over het koprot in de Uien van de oogst 1938 (*Versl. Plziekt. Dienst Wagueningen*).

(24) 1949 Viennot-Bourgin (G.). — *Les Champignons parasites des plantes cultivées*, Paris.

(25) 1925 Walker (J. C.). — Two undescribed species of *Botrytis* associated with the neck rot diseases of Onion bulbs (*Phytopathology*).

(26) 1926 Walker (J. C.). — *Botrytis* neck rots of Onions (*J. Agric. Research*).

(27) 1945 Wallace (E. R.) et Hickman (C. J.). — The influence of date lifting and method of storing on loss of Onion bulbs harvested in 1943 (*Ann. appl. Biol.*).

(28) 1951 Webster (J.) et Jarvis (W. R.). — The occurrence of *Botrytis globosa* on *Allium ursinum* (*Transact. brit. myc. Society*).

(29) 1945 Western (J. H.). — Seed-borne fungi (*Nature*).

OBSERVATION SUR LE PARASITISME DE *CERATITIS CAPITATA* WIED. DANS LE SOUS MAROCAIN.

PAR

M. FÉRON

Dans une note récente à l'Académie d'Agriculture (1), M. A. BALACHOWSKY émettait une hypothèse intéressante, selon laquelle le foyer initial de *C. capitata* WIED. serait le peuplement d'Arganier (*Argania spinosa* L.) qui s'étend dans le Sous marocain, la zone sud du Haut-Atlas et la zone nord de l'Anti-Atlas. Cette hypothèse, contraire aux théories jusqu'alors admises de BEZZI et SILVESTRI donnant l'Afrique tropicale comme lieu d'origine de ce Diptère, est en particulier basée sur le fait que l'Arganier peut être considéré comme une relique de végétation tropicale; *C. capitata* pullule dans les noix d'Arganes, alors que cet insecte est très difficile à trouver dans les régions d'Afrique tropicale occidentale.

Le parasitisme de *C. capitata* dans le peuplement d'Arganiers avait fait, en 1930, l'objet d'une observation de M. VAYSSIÈRE qui, ayant récolté des noix d'Arganes en juillet dans le Sous, les envoya en France; des pupes obtenues sortirent de nombreux individus de *C. capitata* et quelques individus d'*Opius concolor* SZEPL., Hymenoptère Braconide déjà signalé par P. MARCHAL (2) comme parasite de *Dacus oleae* en Afrique du Nord; cette observation concluait à un parasitisme des pupes de moins de 1 %.

Au cours d'une réunion de la Société de Pathologie végétale et Entomologie agricole, en 1950, M. A. BALACHOWSKY exposait sa théorie, et M. BODENHEIMER, de passage à Paris, s'y opposait fermement, s'appuyant notamment sur ce faible parasitisme de *C. capitata;* il est en effet généralement admis que dans son habitat d'origine un insecte voit sa pullulation fortement et régulièrement freinée par des facteurs naturels de régulation, en particulier par le parasitisme; alors que l'intense pullulation d'un insecte dans un nouveau biotope peut souvent être attribuée au fait qu'il s'y est trouvé transporté sans ses parasites habituels (*).

(*) Dans ce cas, l'argumentation opposée par M. BODENHEIMER ne jouerait plus, il faut d'ailleurs remarquer qu'un parasitisme intense n'est pas plus un argument suffisant en faveur du lieu d'origine d'une espèce: dans le cas d'introduction en Hawaï de parasites de *C. capitata* apparue dans cette île en 1911, le parasitisme a atteint en quelques années un taux de 50 % sur baies de café.

Au cours d'une mission d'étude effectuée au Maroc au mois de juin 1951, et grâce à l'obligeance du Service de la Défense des Végétaux du Maroc, nous avons pu parcourir rapidement la région de peuplement de l'Arganier et effectuer quelques observations qu'il nous semble intéressant de rapporter.

A l'époque où nous nous trouvions (28, 29 et 30 juin), partout où se développe l'Arganier, jusque vers 1.300 m d'altitude, dans le Haut-Atlas et dans l'Anti-Atlas jusqu'au sud de Tafraout, et même sur des arbres très isolés, *C. capitata* pullulait d'une façon étonnante; on trouvait cet Insecte à l'état d'imago dans le feuillage, de larves dans les noix d'Arganes, et de pupes dans le sol. Le temps nous a manqué pour faire une estimation de l'importance d'attaque des fruits; il nous est apparu d'ailleurs que, alors que dans la plaine de Sous de nombreux fruits (au moins 50 %) contenaient des larves, dans les régions situées dans les contreforts sud de l'Anti-Atlas, il était beaucoup plus difficile de trouver des Noix contaminées. Il faudrait tenir compte des différences climatiques, le Sous proprement dit étant plus humide, malgré des précipitations très faibles, que la région au climat sub-désertique de Tafraout; il faudrait aussi tenir compte des différences de maturité chez les diverses variétés de l'Arganier, espèce botanique peu étudiée et qui semble présenter une grande variabilité.

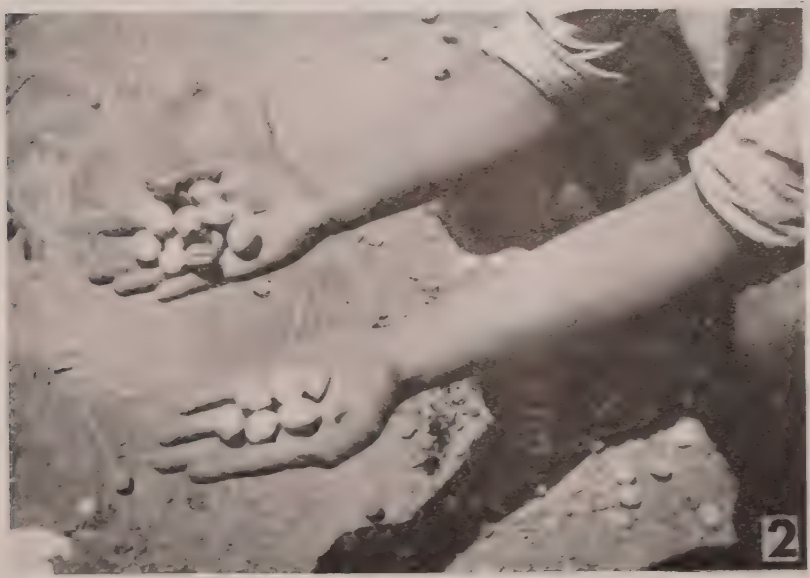
Une tournée faite le 29 juin dans la forêt d'Ademine (forêt d'Arganiers du Sous) nous a permis de constater également la pullulation très remarquable du Braconide *Opius concolor* Szepl. (*), facile à récolter en grand nombre au moyen d'un petit aspirateur, soit sur les fruits au sol, soit sur le tronc, les feuilles des arganiers ou sur les touffes de Jujubier.

Ce même jour, nous avons récolté dans la terre (à une profondeur de 3 à 10 cm), sous un Arganier, 110 pupes de *C. capitata*, que nous avons gardées en tube. Les conditions du voyage ne nous ayant pas permis de maintenir des conditions d'humidité favorables nous n'avons obtenu dans les jours suivants que l'éclosion de 7 individus de *C. capitata* et 1 *Opius* (22 pupes étaient déjà vides).

(*) Détermination faite par M. Ferrière, sur des exemplaires obtenus à partir de pupes parasitées ou récoltés directement sur les Arganiers.

Légende de la planche

Fig. 1. — Un très bel Arganier isolé vers 1.300 m d'altitude, dans l'Anti-Atlas (le véhicule donne une idée de la taille remarquable de cet arbre). — Fig. 2. — Noix d'Argane tombées au sol (plus de 50 % sont parasitées).



Clichés M. FÉRON.

A notre retour en France, nous avons procédé à l'examen des pupes restantes, par lots successifs, jusqu'au 29 juillet (aucune nouvelle éclosion n'ayant été constatée). L'examen de ces 80 pupes nous a donné :

Pupes contenant un *Opius* à l'état de larve vivante	1
— — — de nymphe	10
— — — d'imago (mort)	1
Pupes contenant une larve d'*Opius* morte	10

Les pupes parasitées étaient souvent déformées, plus allongées; sur plusieurs d'entre elles on pouvait distinguer une petite nécrose en forme de dépression marquée d'un point foncé, peut-être la marque de la blessure faite par la tarière du parasite dans l'épiderme de la larve? Les pupes parasitées étaient claires, l'intérieur parfaitement « nettoyé », à tel point que l'on pouvait souvent voir le parasite, larve, nymphe ou imago, par transparence. Les *Opius* étaient indifféremment orientés dans la pupe.

Les chiffres trouvés nous montrent au total un taux de parasitisme de 27,5 %, bien supérieur au « moins de 1 % » indiqué en 1930. Ce nouveau chiffre est intéressant à considérer, mais il est impossible d'en tirer une conclusion quelconque. Il est certain que la noix d'Argane présente des conditions particulièrement favorables au développement d'un parasitisme intense des larves; la pulpe des fruits étant peu épaisse, celles-ci se trouvent près de l'épiderme et peuvent être atteintes facilement par la tarière du Braconide. Il se peut que le taux de parasitisme varie suivant les régions de peuplement de l'Arganier; il varie en tout cas très certainement au cours de la saison de maturité de la noix d'Argane (fin avril-début mai, jusqu'à la fin du mois d'août). Peut-on penser que ce parasitisme est aussi ancien que la présence de *C. capitata,* ou bien *O. concolor* serait-il d'importation récente? Une étude suivie du parasitisme et de la biologie de *C. capitata* dans le Sous marocain permettrait peut-être de répondre à ces questions et apporterait sûrement, comme l'a souligné M. A. Balachowsky (4), des éléments précieux sur la connaissance de ce dangereux ravageur de nos cultures fruitières.

(Institut National de la Recherche Agronomique
Station Centrale de Zoologie, Versailles.)

BIBLIOGRAPHIE

(1) Balachowsky (A.). — Sur l'origine de la Mouche des fruits (*Ceratitis capitata* Wied). (*C. R. Acad. Agr. Fr.*, 1950, XXXVI, n° 9, p. 359-362, 10 refs.)
(2) *Ann. Epiph.*, n° 17, p. 96.
(3) Marchal (P.). — Sur un Braconide nouveau, parasite du *Dacus oleae*. (*Bull. Soc. Ent. Fr.*, 1910, p. 243-244.)
(4) Balachowsky (A.). — La Mouche des Fruits (*Ceratitis capitata* Wied) est-elle originaire d'Afrique tropicale? (*Fruits d'O.M.*, n° 9, oct. 1950, p. 319-324.)

LA PROCESSIONNAIRE DU CHÊNE (*THAUMETOPOEA PROCESSIONEA L.*) DANS LA RÉGION PARISIENNE

PAR

P. GRISON

Pour le naturaliste, la Processionnaire du Chêne est à la fois un objet de curiosité éthologique et une cause de désagréments « irritants » ; pour le forestier elle offre l'exemple d'une espèce défoliatrice susceptible, en de rares occasions, de pulluler brusquement puis d'être rapidement anéantie par le lot de ses ennemis naturels.

Ainsi, nous avons été guidé par l'intérêt biologique en parcourant en 1947 et 1948 les bois de Moisson et de Rosny, dans la vallée de la Seine, où l'infestation sévissait si gravement depuis quelques années qu'elle avait considérablement incommodé les campeurs du Jamboree de 1947. Au cours de cette période nous avons fait de nombreuses observations sur le comportement et sur le développement des chenilles, notamment en transférant des colonies en élevage à Versailles; ce fut également l'occasion d'apprendre à connaître les inconvénients d'une manipulation trop fréquente de cet Insecte.

I. — Zones d'infestation dans la région parisienne

Il semble que l'infestation, dans certains massifs de la région parisienne, soit antérieure à 1944. Mais ce qui parût surprenant, ce furent : d'abord la persistance d'une infestation caractérisée par une abondante pullulation de chenilles, et ensuite l'extension de celles-ci dans de nombreux bois et forêts. Le phénomène présentait alors un grand intérêt forestier, non seulement en raison du dépérissement des arbres provoqué par les importantes défoliations printanières successives, mais aussi par ses conséquences sur la commercialisation du bois, sur l'habitat rural, sur le tourisme.

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXXI. — N° 2 — AVRIL-JUIN 1952

Une enquête était ordonnée en 1949 par la Direction des Eaux et Forêts et, d'après les résultats de celle-ci, nous opérâmes une large prospection en 1951 (1). Celle-ci avait pour but de caractériser le degré d'infestation de différents secteurs d'Ile-de-France et de présumer des possibilités de régression en chacun de ceux-ci, indépendamment des essais de traitement chimique qui pourraient être entrepris sous le double contrôle des Eaux et Forêts et de la Recherche Agronomique.

Nous avons établi d'abord que deux séries de foyers principaux se groupaient dans les vallées de la Seine et de l'Oise, où se retrouvent les plus anciennes infestations.

Vallée de la Seine. — Dans la vallée de la Seine des pullulations massives et largement répandues se rencontrent surtout dans les secteurs suivants :

1. *Verneuil-Vernouillet-Les Mureaux* où la présence de la Processionnaire fut reconnue par quelques propriétaires dès 1942 dans cette dernière localité; il semblerait que la zone d'infestation maximum se soit déplacée vers l'est pour se situer actuellement à Verneuil-Vernouillet où elle incommode extrêmement les habitants des pavillons répartis dans une trentaine d'hectares de lotissements boisés;

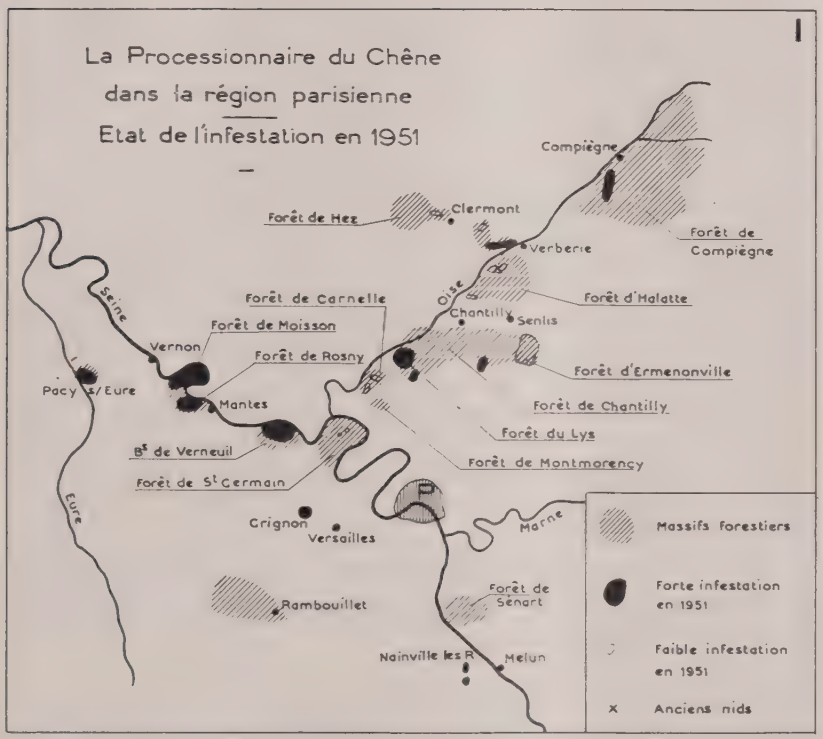
2. *Mantes-Rosny* où l'infestation signalée en 1945-1946 tendait à régresser dans la forêt de Rosny pour se maintenir dans le bois des Garennes;

3. *Moisson-Bonnières* où l'organisation du Jamboree international du scoutisme attira l'attention sur les inconvénients résultant des pullulations de chenilles en cet endroit; une très grande quantité de Chênes a dû être abattue et le foyer primitif de la Processionnaire s'est élargi à tous les bois de la boucle de la Seine. Vers Moisson nous observions en 1951 une pullulation diffuse de *Lymantria dispar L.* associée à la population de Processionnaires; entre Moisson et Mousseaux, l'apparition d'une forte épizootie de polyèdrie (2) en fin juin-juillet semble devoir provoquer la régression définitive du foyer en 1952;

(1) La Direction de l'Ecole Nationale de Nancy a eu l'obligeance de mettre à la disposition de notre laboratoire et de la Conservation des Eaux et Forêts de Paris un agent temporaire pour nous aider dans la prospection et dans la récolte de colonies et de nids de nymphose en différents foyers d'infestation. Nous remercions M. l'Ingénieur principal Berthon, de la Conservation de Saint-Germain, qui a facilité notre tâche dans sa circonscription.

(2) La caractérisation en a été faite par M. Vago, du Laboratoire de Pathologie des Insectes de l'I.N.R.A. à Alès et l'étude épidémiologique en sera poursuivie par les laboratoires d'Alès et de Versailles.

4. Des foyers secondaires ont été repérés notamment en forêt de *Saint-Germain* et en forêt de *Vernon* où les colonies sont rares, ainsi qu'à *Pacy-sur-Eure* où l'attaque, sans gravité, est cependant plus forte.



Vallée de l'Oise. — Nous y rencontrons :

1. La région de *Chevrières-les-Ageux* couverte par un bois d'un millier d'hectares au nord de Pont-Sainte-Maxence, sur la rive droite de l'Oise, est envahie depuis 1945; la pullulation maximum paraît s'être produite en 1949; tout en restant intense dans le secteur primitif, l'infestation s'est étendue vers l'ouest (région de Clermont) et vers le sud-ouest (commune de Monceaux), où nous avons également noté une pullulation de Cheimatobie contribuant à la défoliaison précoce des arbres.

Dans ce secteur, d'importants relevés faunistiques ont été faits en vue des essais de traitements chimiques envisagés sur une dizaine d'hectares; M. Biliotti, assistant à l'I.N.R.A., a suivi particulièrement l'évolution du Chalcidien *Monodontomerus aereus* Walk., qui se comporte surtout comme hyperparasite en pondant

dans les pupes de Tachinaires, et dont l'abondance relative en cette région pourrait expliquer la prolifération constante du ravageur.

2. Sur la rive gauche de l'Oise et en lisière de la *forêt d'Hallate,* près de Beaurepaire, nous avons noté une faible infestation, caractérisée par la présence de petits nids peu denses, mais qui pourrait correspondre à un retour agressif de l'Insecte si l'on considère l'abondance des traces de vieux nids dont l'ancienneté ne peut être établie;

3. *Le Lys-Chantilly* est un foyer sans doute récent, mais très étendu et beaucoup plus grave, du point de vue humain, en raison des habitations qui, comme à Verneuil, sont dispersées dans les lotissements boisés; l'infestation s'étend au nord au-delà de *Gouvieux,* à l'ouest vers *Boran* et au sud autour de l'abbaye de Royaumont où les attaques importantes ont dû débuter en 1950 ou 1951; nous n'avons malheureusement pas de renseignements sur le taux de parasitisme en cette région;

D'autres secteurs de ce massif forestier sont également assez gravement atteints; ce sont notamment les régions boisées situées au nord de *Luzarches,* à la limite des départements de Seine et de Seine-et-Oise, et celles des bois au nord-ouest et au sud-est de la *Chapelle-en-Serval;*

4. Le bois de *Royallieu* est un foyer d'infestation également récent et assez important mais jusqu'à présent peu étendu dans la forêt de Compiègne.

Autres régions. — Enfin, dans ce que nous appellerons les régions de plateaux, nous avons rencontré de nombreux autres foyers généralement plus récents et de plus faible densité; ces caractères de l'infestation ont été établis par l'examen du nombre, du volume et de l'âge des nids de nymphose observés au cours de prospections faites en juillet et août; à cette époque de l'année, il est possible de distinguer les jeunes nids situés entre les fourches des branches supérieures et de les différencier des anciens nids des générations précédentes.

Quelques nids ont été vus de place en place dans les forêts de *l'Isle-Adam,* de *Carnelle* et du *Hez;* en forêt d'*Ermenonville* et dans les bois de *Liancourt,* au nord de Creil, les nids sont beaucoup plus nombreux et, sans que l'infestation ait causé de dommages au feuillage, il est à craindre qu'elle constitue le point de départ d'une grave pullulation généralisée comme au Lys-Chantilly et à Moisson, si des facteurs naturels ne viennent la freiner.

En Seine-et-Marne, il y a quelques foyers localisés comme à

Nainville-les-Roches et peut-être, à un degré moindre, en forêt de *Villefermoy* où les attaques du feuillage observées sur Chênes devaient être attribuées surtout à *Tortrix viridana L.*

II. — Dangers des infestations et particularités éthologiques

Dégats. — Comme défoliateur, la Processionnaire du Chêne n'est pas un ravageur redouté des forestiers. Cependant, nous avons été amené à constater que certaines pullulations massives provoquaient dès le mois de juin la destruction rapide et totale du feuillage de peuplements denses de Chênes, au point qu'au dernier stade larvaire, les colonies de Chenilles migraient sur d'autres essences (Noisetier, Châtaignier, Hêtre, Charme, Bouleau) dont elles attaquaient également le feuillage; cette allotrophie accidentelle est une cause de mortalité considérable que nous avons observée à *Monceaux*, par exemple. A Verneuil, des nids s'étaient constitués en 1950 dans les taillis de Châtaigniers sur lesquels les femelles avaient déposé de très nombreuses pontes. Nous avons fait de fréquentes observations au moment de l'éclosion en fin avril 1951, sans constater la possibilité de développement des Chenilles du premier âge, malgré d'insignifiants mordillements : il y a là encore un important facteur de réduction naturelle, et le même phénomène se reproduit sur les Chênes à débourrement très tardif.

Les pontes étant nombreuses surtout à la cime des arbres, ce qui en rend la prospection hivernale difficile, les premiers dégâts se manifestent à l'extrémité de la couronne. Si la pullulation des Chenilles est faible, ceux-ci passent alors inaperçus ou bien sont attribués à un dépérissement quelconque.

Du point de vue écologique, les phénomènes les plus remarquables et difficilement explicables actuellement sont : d'une part, le synchronisme du début de la prolifération de l'Insecte en des points éloignés (Les Mureaux, Moisson, Chevrières) et de la large extension des infestations à des zones boisées reliées ou non entre elles; d'autre part, la persistance de ces pullulations, due en partie au faible taux de parasitisme constaté dans la plupart des secteurs visités.

La sécheresse de ces dernières années a été invoquée pour expliquer l'apparition de conditions favorables au développement du ravageur pendant une longue période, et défavorables à la pullulation des Insectes auxiliaires. Sans rejeter *a priori* cette hypothèse, aucune preuve sérieuse ne peut nous la faire admettre. Toutefois, une conséquence certaine de cette sécheresse a été de placer les arbres dans un état de moindre résistance aux dépré-

dations qu'ils subissaient de la part des Chenilles; il en est résulté un tel affaiblissement que l'abattage a dû être décidé comme à Rosny ou à Moisson. Les premiers symptômes de cet affaiblissement se remarquent par un dépérissement de toute la couronne à l'emplacement des premières attaques.

Réactions urticantes. — L'inconvénient majeur des Processionnaires sont leurs propriétés urticantes qui se manifestent au moment de la commercialisation du bois abattu, aussi bien qu'aux mois de juin et juillet pendant la période de fréquentation touristique des massifs boisés. Les accidents provoqués par les poils des « miroirs » des chenilles à partir du troisième âge sont redoutés et plus ou moins graves (Weidner, 1937).

Ces accidents pathologiques désagréables se traduisent par un prurit intense suivi d'une éruption papuleuse le plus fréquemment localisée en certaines régions de la peau : cou, poignets, articulations, etc., et accentuée par le grattage; les yeux sont souvent atteints d'œdème aux paupières, dont le gonflement peut produire un aveuglement passager. Heureusement, cette dermatite, ou « érucite », guérit presque toujours spontanément en quelques jours. Des inflammations de la cornée ou du larynx peuvent avoir lieu; mais toutes les manifestations pathologiques qui font suite à l'urtication immédiate ont une intensité variable suivant le degré de sensibilisation des sujets et sont actuellement considérées comme des réactions allergiques.

Il est bien connu que les propriétés toxiques des poils de la Chenille se conservent très longtemps puisque les nids de nymphose, les écorces et d'une façon générale tous les objets qui peuvent être recouverts de ces poils sont encore irritants bien après la disparition des Chenilles.

Observations éthologiques. — Nous avons pu suivre à Versailles depuis plusieurs années, avec M. Silvestre de Sacy, le développement larvaire de la Processionnaire et caractériser les *six stades* que parcourt la Chenille pour parvenir à la nymphose. Les premières éclosions avaient débuté le 8 avril en 1948, le 7 avril en 1949 et le 14 avril en 1950; elles ont eu lieu entre le 15 et le 20 avril 1951, selon les localités.

Après l'éclosion, qui est presque simultanée pour les individus d'une même ponte, les jeunes Chenilles pénètrent très fréquemment à lintérieur des bourgeons, dont elles se nourrissent. D'emblée elles sont grégaires et se déplacent toujours par colonies d'un bourgeon à l'autre en sécrétant un fil de soie d'une manière continue; mais, pendant les premiers stades, elles ne s'abritent jamais à l'intérieur d'un réseau soyeux, même lâche, comme le

font les Chenilles Processionnaires du Pin. Elles quittent les jeunes pousses nourricières pour muer, toujours collectivement, sur des branches de plus en plus grosses à chaque stade, et les plaques d'exuvies marquent l'emplacement de la mue sur l'écorce. Ce détail présente un intérêt pour l'application éventuelle d'un traitement chimique, car il montre la vulnérabilité des Insectes à ce moment-là.

C'est seulement au cinquième stade que les Chenilles édifient un nid permanent à l'intérieur duquel elles s'abritent pendant la journée, subissent la dernière mue larvaire puis viennent se nymphoser; le nid, dont la densité du réseau s'accroît progressivement pendant les deux derniers stades, est tantôt situé sur le tronc, tantôt sur une branche maîtresse ou à la fourche de deux branches, mais toujours sur la face de celles-ci tournée vers le sol.

La nymphose a débuté le 4 juillet en 1950 et le 10 juillet en 1951. En août 1951, nous avions confié à M. Bénard, agent technique à la Station Centrale de Zoologie Agricole, un poste d'observations placé au milieu de la zone d'infestation de Monceaux dans l'Oise. Les imagos ont été capturés au piège lumineux, type Williams, en quantité assez considérable du 17 au 30 août. Il est à noter que sur près de 16.000 individus recueillis, plus de 90 % étaient des mâles.

Malheureusement, ni l'accouplement, ni la ponte n'ont pu être observés; nous supposons, d'après la situation des pontes qui ont été récoltées, que les adultes se portent de préférence à la cîme des arbres. Il y a donc encore des indications à recueillir pour compléter nos connaissances sur le comportement et sur la fécondité des imagos.

III. — **Possibilités de traitements chimiques en forêt**

Les traitements chimiques en forêts n'ont toujours été envisagés et réalisés qu'à titre exceptionnel dans le cas d'infestations généralisées d'Insectes défoliateurs. Nous ne décrirons pas les techniques d'application qui ont été retenues tantôt en Amérique, tantôt en Allemagne ou en Europe Centrale où sévissent parfois avec une ampleur inconnue en Europe Occidentale, les attaques de *Lymantria dispar L.* ou de *Lymantria monacha L.*, par exemple.

L'avion a semblé être le moyen le plus commode et le plus rapide pour opérer contre les déprédateurs forestiers; depuis quelques années, il a été démontré que son emploi, peu économique, présentait de nombreux inconvénients (irrégularité de l'épandage, chargement de l'appareil, etc.) et qu'il devait être réservé seulement aux forêts peu accessibles par voie terrestre. Un perfection-

nement dans l'utilisation de l'avion a été apporté par le Service de Défense des Végétaux Yougoslave en munissant l'appareil de systèmes atomiseurs plutôt que de venturi de poudrage (Nonveiller, 1951).

Les services forestiers allemands ont récemment préconisé l'emploi de nébulisateurs, de débit contrôlable, tractés par chenillettes très maniables en tous terrains et leur permettant de traiter contre la Nonne, 60 hectares de forêts de Pins par jour (Thielmann, 1950).

Des essais faits en France en 1951 contre la Processionnaire du Chêne, et sous notre contrôle, ont attiré l'attention sur un nouveau système fumigène. Le produit insecticide, incorporé à un « mélange azéotropique », est vaporisé à basse température dans un récipient métallique quelconque; la fumée entraîne dans l'atmosphère des particules de quelques microns qui se déposent sur les écorces et le feuillage.

Les résultats que nous avons obtenus avec ce procédé ont été exposés à la Commission de l'étude des Ennemis des arbres.

Il nous paraît plus opportun de rappeler ici, comme l'a déjà fait Hoffmann, à la Ligue nationale de lutte contre les ennemis des cultures (1951), les principales conditions toxicologiques et biologiques à préciser aussi rigoureusement que possible avant d'envisager tout traitement chimique en forêt (1).

Conditions toxicologiques. — Au point de vue toxicologique, un traitement chimique en forêt doit satisfaire aux conditions essentielles suivantes : utilisation du produit spécifiquement le plus actif, aussi peu persistant que possible et contre le stade le plus vulnérable.

Dans le cas particulier de la Processionnaire du Chêne, nos travaux antérieurs nous permettaient de réunir les éléments de sécurité indispensables dans l'organisation d'un essai de lutte en forêt. Le produit ne pouvait être choisi parmi ceux dont l'emploi est limité par des règles d'hygiène en raison des dangers qu'ils présentent pour l'homme et les animaux domestiques. Par ailleurs, nous avons démontré depuis plusieurs années (Grison et Viel,

(1) Il nous semble indispensable d'insister encore sur la nature des précisions que nous nous efforçons de recueillir *avant même de procéder à des essais dans la nature*; en effet nous pensons que certaines controverses sur les équilibres fauniques se sont développées à la suite d'applications hâtives et empiriques que nous condamnons énergiquement parce que la plupart des conditions n'étaient pas satisfaisantes : nous citerons notamment les traitements contre la Processionnaire du Chêne faits avec une poudre à base de H.C.H. (peu active contre les larves âgées de Lépidoptères) et appliqués à l'époque des derniers stades larvaires (peu vulnérables) en pleine période d'activité des parasites; des traitements faits en juillet avec des esters phosphoriques et en pleine zone d'habitation sont également condamnables parce qu'inefficaces et dangereux.

1949) la faible sensibilité relative des larves de Lépidoptères à l'action de l'hexachlorocyclohexane répandu en poudrage (1), et ce phénomène a été contrôlé, sur Processionnaire du Chêne (Grison, Ventura et Viel, 1951). Ce sont les raisons pour lesquelles le D.D.T. a été provisoirement retenu.

Certes, nous n'ignorons pas les inconvénients présentés par tout insecticide organique de synthèse, si peu nocif paraisse-t-il être. Ils ont été très justement rappelés par Balachowsky (1951) : leurs effets à longue échéance sur l'organisme sont inconnus et leur élimination incertaine; leur persistance d'action augmente les dangers physiologiques constitués par les résidus toxiques; leur mode d'action par contact est naturellement plus dommageable pour la faune auxiliaire que celui par ingestion des anciens insecticides minéraux.

Ces inconvénients peuvent être fortement atténués si l'on peut réduire la quantité de matière active dispersée à l'unité de surface : à ce point de vue, la connaissance du stade le plus vulnérable présente le plus grand intérêt. Or, s'il est généralement admis que les jeunes stades larvaires sont les plus vulnérables, nous avons montré, en outre, que chez les larves de Lépidoptères la courbe de sensibilité croît avec l'âge d'une manière plus considérable qu'elle ne croît chez les larves de Coléoptères (Grison, Viel, 1950). Des expériences récentes de laboratoire nous ont indiqué que, chez *Malacosoma neustria* L., la dose léthale 50 est atteinte au quatrième stade larvaire par l'utilisation d'environ quatre fois plus de poudre à 10 % de D.D.T. et huit à dix fois plus de poudre à 1 % de gamma H.C.H. par unité de surface que pour obtenir la même mortalité chez les Chenilles du premier âge.

L'efficacité du traitement peut encore être accrue et la quantité de produit diminuée, si l'on opère au moment même de la mue. Certes, cela est difficile à réaliser dans la nature, surtout dans le cas d'un échelonnement des éclosions, mais celui-ci est justement faible chez la Processionnaire du Chêne : du 15 au 20 avril en 1951.

Il suffit alors de surveiller attentivement la période de la première mue (du 4 au 10 mai en 1951) pour décider de la date de l'intervention et opérer avec le maximum d'efficacité contre la totalité de la population de chenilles et avec le minimum de risques.

Conditions biologiques. — Elles doivent être examinées attentivement dans chaque situation écologique particulière pour dé-

(1) Des expériences de laboratoire faites en 1951 nous font admettre que cette sensibilité est accrue lorsque l'H.C.H. est dispersée sous d'autres formes, et notamment en émulsion.

terminer si le traitement peut être entrepris avec les moindres risques ou s'il doit être proscrit. La plupart d'entre elles se rapportent à l'étude des Insectes entomophages : à leur identification, à leur abondance, à leur rôle frénateur, à leur cycle évolutif, à leur biotope.

Ce n'est pas sans raison qu'on a insisté sur l'inutilité des interventions chimiques là où, à brève échéance, les ennemis naturels du ravageur phytophage peuvent faire brusquement régresser l'infestation. Un tel exemple s'est présenté à nous en juillet 1951 en certains points de la forêt de Moisson où s'est déclenchée une épizootie de flacherie si virulente que la Processionnaire ne devrait plus être dangereuse dans ce secteur en 1952. Pour apprécier objectivement le potentiel de prolifération de l'Insecte et prévoir le degré d'infestation qu'il est susceptible de provoquer l'année suivante, il est nécessaire d'évaluer le taux de parasitisme dans une zone donnée. Déjà nous savons que les parasites des œufs n'ont jamais été rencontrés en grand nombre jusqu'ici, tandis que le parasitisme causé par diverses espèces de Diptères *Larvaevoridae* a atteint jusqu'à 60-70 % des chenilles dans certains secteurs. Malheureusement nos méthodes d'évaluation sont encore très imparfaites du point de vue statistique.

Par ailleurs, les pronostics établis à la fin de la nymphose sur l'ensemble des stades évolutifs en tenant compte seulement du parasitisme peuvent être faussés par l'intervention imprévue ou non contrôlée des facteurs abiotiques. Ainsi, en août 1951, nous sommes persuadés qu'en certaines localités, de violents orages et des pluies continuelles ont contribué à limiter la ponte en détruisant une grande proportion de Papillons au moment de leur émergence (3).

Un dernier point, extrêmement important, a toujours retenu notre attention (Grison et Biliotti, 1951) : rassembler nos connaissances sur le cycle évolutif des espèces auxiliaires dont la présence a été reconnue, afin de se rendre compte si un traitement chimique peut les atteindre à l'époque d'application la plus opportune du point de vue du ravageur. Dans le cas de l'essai de traitement par fumigène réalisé le 7 mai 1951 dans la vallée de l'Oise, nous devancions la forte sortie des Tachinaires *Carcelia Processioneae* Ratz. d'une quinzaine de jours, ainsi que l'apparition de prédateurs comme *Troilus luridus F.*, non encore éclos, et *Picromerus bidens L.* qui n'avait pas encore quitté ses abris d'hibernation. Par contre, *Silpha quadripunctata* Schr., prédateur probablement associé à la population de Processionnaires du Chêne, était déjà en activité.

(3) M. Biliotti a également observé la non-éclosion d'une proportion assez élevée de chrysalides pour des causes non parasitaires.

Il est intéressant de signaler que, parmi les Hyménoptères recueillis au moment du traitement, *Monodontomerus aereus* Walk., auquel Biliotti (1951) attribue un rôle essentiel d'hyperparasite, était l'espèce la plus abondante. Mais il ne faut pas négliger les espèces, tels *Pimpla pomorum* Ratz., *Pimpla brassicariae* Poda, qui, sans être parasites de la Processionnaire du Chêne, interviennent dans le « contrôle naturel » d'autres espèces phytophages et qui représentent par conséquent des éléments régulateurs d'équilibres biocénotiques.

IV. — Conclusions

L'enquête que nous avons menée dans les forêts d'Ile-de-France en 1951, avec le concours de la Direction Générale des Eaux et Forêts a mis en évidence l'extrême gravité des pullulations de Chenilles Processionnaires du Chêne. Quelques infestations sont en régression dans les anciens foyers, mais nous avons noté une tendance à l'extension des infestations à de nouveaux secteurs et parfois même à des massifs forestiers entiers comme dans la région d'Ermenonville où presque tous les Chênes recèlent des nids, bien qu'en 1951 le feuillage ait peu souffert de la présence des Chenilles.

Nous craignons que les infestations s'intensifient en de nombreux secteurs en considérant la prolongation exceptionnelle de la durée des pullulations dans les premiers foyers ainsi que le faible taux de parasitisme que nous nous efforçons d'évaluer par des moyens statistiques encore insuffisants. A ces difficultés d'appréciation s'ajoutent les inconnues climatiques qui peuvent intervenir soit directement, soit indirectement pour réduire assez efficacement les infestations.

Cependant, les dangers présentés par la prolifération de la Processionnaire du Chêne sont tellement sérieux, au moins du point de vue humain, qu'il nous a paru utile de préciser aussi rigoureusement que possible, les conditions du recours à la lutte chimique.

Nous avons notamment indiqué que celle-ci doit être subordonnée à l'inventaire de la faune auxiliaire et à la détermination des cycles évolutifs des espèces présentes, car un traitement insecticide en forêt doit être opéré judicieusement si l'on veut éviter des ruptures d'équilibres biologiques dont les conséquences lointaines seraient imprévisibles.

Nous pensons cependant que, dans les circonstances écologiques actuelles en Ile-de-France, un traitement peut être appliqué au moment de la première mue larvaire de la Processionnaire sans pro-

voquer de sérieuses perturbations sur les équilibres biocénotiques. Néanmoins, nous sommes opposés à la généralisation de la lutte chimique à l'ensemble d'un massif forestier, car cette méthode artificielle doit toujours être considérée comme une aide apportée à la lutte menée par les Insectes auxiliaires.

Pour rendre habitables ou fréquentables certains parcs, lotissements ou secteurs boisés, nous pouvons dès maintenant faire appel aux méthodes chimiques que nous avons expérimentées, mais nous souhaitons qu'elles soient plutôt utilisées dans l'avenir pour juguler un foyer initial d'infestation au moment seulement ou celle-ci échappe au contrôle des auxiliaires et où elle est susceptible de prendre une rapide extension. Un tel résultat ne peut être atteint que par le perfectionnement de nos méthodes d'investigations écologiques, actuellement trop empiriques, et par une meilleure éducation entomologique des gardes forestiers afin que chacun d'eux puisse, comme dans les services canadiens, renseigner efficacement le spécialiste sur l'évolution des populations de ravageurs (1).

Institut National de la Recherche Agronomique, Versailles. — Station Centrale de Zoologie Agricole.

(1) Pour la bibliographie, se reporter page 119.

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES DANS LA DÉTERMINATION DES PÉRIODES D'INTERVENTION CONTRE LES PROCESSIONNAIRES DU CHÊNE ET DU PIN

PAR

E. BILIOTTI

En marge des études écologiques et biocénotiques que nous avons entreprises sur la Processionnaire du Chêne, nous avons essayé de déterminer les possibilités et les conditions d'application d'une intervention chimique contre ce ravageur. Parallèlement, la Processionnaire du Pin ayant causé des dégâts dans plusieurs forêts du Midi de la France, des essais de traitement ont été également entrepris sur cette espèce.

Pour la mise au point d'une méthode de lutte chimique, nous avons essayé de concilier les points de vue suivants :

— obtenir une efficacité satisfaisante contre le ravageur;

— respecter au maximum les auxiliaires associés à celui-ci.

De plus, comme nos traitements devaient être effectués en forêt, c'est-à-dire dans un milieu relativement peu perturbé par l'Homme et où de nombreuses populations de phytophages sont maintenues à un taux de pullulation peu élevé grâce à l'action des entomophages, nous nous sommes préoccupés des incidences possibles de notre intervention sur les populations en présence.

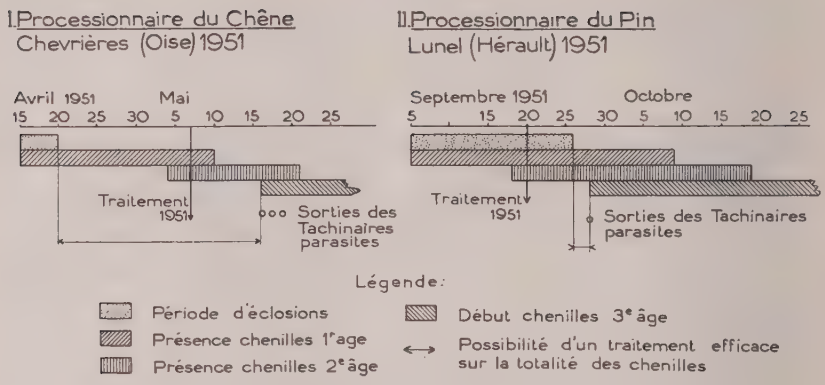
Nous examinerons les différents points de vue en comparant les conditions rencontrées pour les deux Insectes envisagés.

CONDITIONS POSÉES PAR L'ÉTHOLOGIE DU RAVAGEUR. — Pour être efficace, le traitement doit atteindre toute la population du ravageur à un stade sensible, non protégé physiquement contre une action chimique.

Chez les deux *Thaumetopoea* considérés, les premier et deuxième âges larvaires présentent une beaucoup plus grande sensibilité que les autres stades aux insecticides; et parmi ceux-ci, le D.D.T. a été retenu comme l'un des plus efficaces.

De plus, si chez *Th. processionea* les Chenilles n'édifient leur

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXXI. — N° 2 — AVRIL-JUIN 1952



Graphique schématisant le début de l'évolution des deux chenilles processionnaires, celles du Chêne et du Pin.

nid qu'au cinquième âge larvaire, chez *Th. pityocampa,* elles s'abritent dès le début de leur existence et le lacis soyeux commence à s'épaissir de façon importante à la fin du deuxième âge. Pratiquement nous sommes donc limités, dans les deux cas, à intervenir avant le début du troisième âge larvaire.

D'autre part, pour toucher toute la population du phytophage, le traitement doit avoir lieu après la fin des éclosions; ce qui situe la période d'intervention entre les deux dates correspondant à la fin des éclosions et au début du troisième âge.

L'évaluation de la durée de cette période pour chaque espèce a été précisée grâce aux observations suivantes :

Pour *Th. processionea,* les éclosions se font en quelques jours; les jeunes Chenilles complètement formées dès l'automne ont passé l'hiver dans les pontes qu'elles quittent presque simultanément; dans la région de Chevrières où ont eu lieu nos essais en 1951, les éclosions se sont produites du 15 au 20 avril, et ces dates sont valables pour l'ensemble de la région parisienne.

Quant à la mue du deuxième au troisième âge, elle a eu lieu vers le 16 mai, ce qui nous donnait une période théorique de possibilité d'un traitement efficace de vingt-cinq jours, et, en intervenant au moment de la première mue, période de plus grande sensibilité des chenilles, nous étions certains, aux conditions d'épandage du produit près, d'atteindre notre but.

Chez *Th. pityocampa,* au contraire, les éclosions sont beaucoup plus échelonnées; dans la région de Lunel (Hérault), où ont été réalisés nos essais, elles ont eu lieu entre le 5 et le 26 septembre. Ce fait s'explique en partie par le caractère des sorties de Papillons, qui s'étendent sur une longue période, tandis que les pontes évoluent sans phase de repos. Les premières mues du

deuxième au troisième âge se produisent peu après la fin des éclosions. A Lunel, la deuxième mue a débuté le 28 septembre, la période théorique précédemment définie n'était donc dans ce cas que de deux jours (voir graphique).

Conditions posées par le respect des auxiliaires naturels. — De nombreux parasites Hyménoptères et Diptères ont été signalés sur les Processionnaires et nous en avons obtenu, en élevage, un nombre important d'espèces. Parmi celles-ci, les parasites des œufs (1) n'ont jamais été rencontrés en nombre suffisant pour jouer un rôle décisif dans le contrôle des infestations; il en a été de même pour les Hyménoptères parasites des larves et des chrysalides (*Pimpla*). Par contre, les Tachinaires (2) se sont montrées souvent très nombreuses. Nous devons cependant distinguer parmi elles des espèces polyphages et qui nécessitent plusieurs hôtes pour réaliser leur cycle complet au cours de l'année, et d'autres dont la biologie est étroitement liée à celle des *Thaumetopoea*, c'est-à-dire qui peuvent vivre exclusivement aux dépens de ces Lépidoptères. Les espèces du premier groupe cité jouent parfois un rôle important mais leur pullulation n'est pas constante et ne suit pas régulièrement celle des Processionnaires; aussi nous sommes-nous attachés d'abord aux représentants du deuxième groupe dont l'action est beaucoup plus régulière et efficace. En ce qui concerne les prédateurs, plusieurs espèces ont été observé mais leur importance n'est pas comparable à celle des parasites que nous allons examiner dans le cas de chacun des deux ravageurs.

a) *Th. processionea* est attaquée par la Tachinaire *Carcelia processionea*e Ratz., dont la biologie est la suivante : l'hiver est passé sous forme de larve mature à l'intérieur de la dépouille larvaire de l'hôte, dans les nids. L'éclosion des adultes a lieu au printemps, à peu près au moment où les Chenilles atteigent leur troisième âge. Sous abri, à Versailles, les sorties d'adultes ont eu lieu en 1951 entre le 17 mai et le 14 juin (50 % des Mouches étaient écloses au 28 mai). Les femelles déposent leurs œufs prêts à éclore sur les poils des Chenilles ou sur les tissages soyeux du nid lorsque celui-ci est constitué, et l'Asticot du premier âge se libère aussitôt et pénètre activement dans le corps de son hôte. Les Asticots du troisième âge atteignent leur complet développement au moment où les Chenilles saines se nymphosent.

(1) Pour *Th. processionea* : deux espèces : 1 *Trichogramma*, 1 *Anastatus*. Pour *Th. pityocampa* : 1 *Encyrtide* (*Ooencyrtus pityocampae* Mercet) et 1 *Tetrastichus*.

(2) Les Tachinaires ont été déterminées par L. Mesnil que nous sommes heureux de remercier ici.

b) *Th. pityocampa* est attaqué par *Phryxe secunda* B. B. qui passe l'hiver à l'état de larve à l'intérieur du corps des Chenilles vivant dans leur nid. Les Asticots matures du troisième âge sortent pour la plupart des Chenilles (qu'ils tuent) environ au moment de la mue du quatrième au cinquième âge. La pupaison a lieu dans les nids et les adultes apparaissent dans le courant du mois de février; ils peuvent encore à ce moment-là pondre sur les chenilles du cinquième âge avant leur nymphose (le mode de reproduction est le même que pour *Carcelia processionеae*). Les Chenilles parasitées s'enfouissent et ne sont tuées qu'après le tissage du cocon de nymphose, la pupaison des *Phryxe* se fait dans le cocon ou à son voisinage, dans le sol. La nouvelle génération d'adultes apparaît en fin septembre; la sortie semble plus précoce que pour *Carcelia* par rapport au troisième âge larvaire de l'hôte.

Les conditions posées par la nécessité de respecter les parasites spécifiques sont donc sensiblement les mêmes pour les deux espèces et se trouvent satisfaites si nous opérons avant le troisième âge larvaire en utilisant l'insecticide sous une forme à toxicité aussi peu persistante que possible. Mais la marge de sécurité dans le cas de *Th. pityocampa* est très étroite.

Observations fauniques au cours des traitements. — Essayons maintenant d'apprécier les conséquences possibles de traitements effectués suivant les principes énoncés plus haut sur la faune entomophage des lieux traités.

Lors des traitements expérimentaux effectués le 7 mai dans l'Oise et le 20 septembre dans l'Hérault, les Insectes tués par le traitement ont été recueillis sur des toiles, bâches, papiers, etc.

Les observations les plus intéressantes ont été les suivantes :

a) *Dans l'Oise.* — Une importante mortalité du parasite secondaire *Monodontomerus aereus* Walk. qui hiverne dans les nids et en sort au printemps. Ce fait est particulièrement intéressant, car *Monodontomerus* parasite un pourcentage parfois important de pupes de Tachinaires.

— des mortalités du Silphide prédateur *Xylodrepa* (*Silpha*) *quadripunctata* Schr. vivant aux dépens de la Processionnaire;

— des mortalités d'Hyménoptères parasites assez variés, parmi lesquels *Pimpla pomorum* Ratz. et *Pimpla brassicariae* Poda. et d'autres Ichneumonides, mais chaque espèce étant représentée par un petit nombre d'individus.

b) *Dans l'Hérault.* — De nombreux Chalcidiens (3) ont été retrouvés, parmi lesquels *Habrocytus obscurus* Dalm. et *Conomorium eremita* Foerst. qui sont peut-être des hyperparasites associés à la Processionnaire; *Pachyneuron formosum* Walk., parasite de Syrphides, ainsi que des parasites de Pucerons (*Anaphes vulgaris* Walk.) et de Cochenilles (*Phaenodiscus aeneus* Dalm., un *Microterys*, etc.).

De plus, il faut citer des Bethylides (*Bethylus sp.*).

La plupart des espèces étaient représentées par plusieurs dizaines d'individus sur les surfaces de ramassages.

Sans que nous puissions conclure sur ces quelques observations, il nous paraît intéressant de souligner les risques plus graves encourus, lorsque des populations d'auxiliaires sont en pleine activité au moment des traitements, ce qui était manifestement le cas pour plusieurs des espèces recueillies à Lunel.

Conclusion. — De ces quelques considérations, nous pouvons déduire que pour la Processionnaire du Chêne, un ensemble de facteurs favorables nous permet dès maintenant de préconiser sur des aires limitées des traitements chimiques peu persistants, au moment de la première mue larvaire.

Pour la Processionnaire du Pin, il est pratiquement impossible de réunir à la fois toutes les conditions favorables; avant de passer à des réalisations de quelque étendue, il est donc nécessaire de procéder à de nouvelles investigations permettant de déterminer une époque à laquelle nos préoccupations fondamentales pourraient être satisfaites.

(*Institut National de la Recherche Agronomique. — Station Centrale de Zoologie Agricole. Versailles.*)

BIBLIOGRAPHIE (*)

Balachowsky (A.). — La faune des insectes de nos forêts et ses rapports avec les grands problèmes forestiers. (*Ligue Nat de lutte contre les ennemis des cultures*, séance du 20 mars 1941.)

Balachowsky (A.). — Avantages et défauts des insecticides organiques de synthèse. (Symposium de Phytopharmacie, Gand, 1951.)

Barbey (A.). — Traité d'Entomologie forestière (2e éd., 749 p., Paris, 1925).

3 Les déterminations de Chalcidiens sont dues à l'amabilité de M. Ferrière que nous remercions bien vivement.

(*) Bibliographie se rapportant aux deux publications, celles de P. Grison et de E. Biliotti.

Biliotti (E.). — Remarques biologiques sur *Monodontomerus aereus* Walker (Hym. Torymidae). *Rev. Zool. agric. et appliquée*, 1951, n° 7-9, pp. 49-50.)

Grison (P.). et Viel (G.). — Action toxique et propriétés physiologiques de l'Hexachlorocyclohexane. (*Rev. Path. Veg. et Ent. Agric. de Fr.*, T. XXVIII, 1949, fasc. 2, pp. 98-111.)

Grison (P.), Ventura (E.) et Viel (G.). — Remarques sur l'emploi de l'Hexachlorocyclohexane dans la lutte contre certains ravageurs. (*C. R. Ac. Agric. de Fr.*, 1950, 36 (14), pp. 566-568.)

Grison (P.) et Viel (G.). — Variation de l'effet toxique de produits insecticides en fonction du stade larvaire des Insectes. (*C. R. Ac. Sc.*, t. 231, 1950, p. 1090.)

Grison (P.) et Biliotti (E.). — Relations entre la biologie des insectes entomophages et l'application des traitements chimiques. (*C. R. Ac. Agric. de Fr.*, 1951, 37 (17), pp. 610-614.)

Grison (P.), Silvestre de Sacy (R.) et Galichet (P.-F.). — La Processionnaire du Pin (*Thaumoetopoea pityocampa* Schiff.). Mœurs, dégâts, moyens de lutte. (*Rev. Zool. Agric. et appliquée*, 50e année, 1951, nos 1-3, pp, 1-9, et 4-6, pp. 26-33.

Hoffmann (A.). — La Processionnaire du chêne. (*La Défense des Végétaux*, n° 3, mai-juin 1951, p. 7.)

Hoffmann (C. H.) and Merkel (E. P.). — Fluctuations in insect populations associated with aerials applications of DDT to forests. (*J. Ec. Ent.*, 1948, 41 (3), pp. 464-473.)

Mayne (R.) et Breny (R.). — Les éclosions de *Picromerus bidens* L. dans la nature. (*Parasitica*, 1947, III (2), p. 53.)

Nonveiller (G.). — La lutte contre les chenilles de *Lymantria dispar* L. par avion dans les forêts de Yougoslavie en 1949. (*IIe Cong. Intern. Phytopharmacie*, Londres, 1950.)

Raucourt (M.) et Viel (G.). — Observations sur l'emploi de l'avion pour les applications d'antiparasitaires agricoles. (*Bull. Tech. Inf.*, 49, 1950, pp. 367-375.)

Thielmann (K.). — Nonnen bekämpfung 1950 im forstamt Weiden (Opf). (*Allgem. Forstzeits* 6° Jahrang 1951, p. 49.)

Trouvelot (B.), Berthon (R.), Biliotti (E.) et Grison (P.). — Problèmes soulevés par la présence prolongée de la Processionnaire du Chêne (*Thaumetopoea processionea* L.) dans la région parisienne. (*C. R. Ac. Agric. de Fr.*, 1951, 37 (8), p. 311.)

Viel (G.) et Grison (P.). — Action comparée de l'H.C.H. et d'autres insecticides organiques de synthèse sur les chenilles Processionnaires du Pin. (*C. R. Acad. Sc.*, 1948, t. 226, p. 840.)

Weidner (H.). — Beiträge zu einer monographie der Raupen mit Gifthaaren. (*Zeits. für Angew Entomol.*, 1937, XXIII, pp. 432-484.)

Wolff (M.) und Krausse (A.). — Die forstlichen Lepidopteren. (Iena, 1922.)

COCCOIDEA-DIASPIDINAE NOUVEAUX DE GUINÉE FRANÇAISE (A.O.F.) (1)

PAR

A. S. BALACHOWSKY

Cette note est consacrée à l'étude d'une deuxième série de Cochenilles nouvelles découvertes par l'auteur au cours de sa récente mission en Afrique noire française qui lui a été accordée par l'Institut Français des Fruits et Agrumes Coloniaux (I.F.A.C.) (2). La description d'autres espèces nouvelles ainsi que les listes de capture paraîtront dans des publications ultérieures au fur et à mesure du dépouillement et de l'étude des matériaux recueillis. Le présent travail comprend la description de deux genres nouveaux et trois espèces nouvelles, tous originaires de Guinée française.

GEN. FULASPIS NOV.

Diaspidinae-Diaspidini *appartenant à la sous-tribu des* Lepidosaphedina (3), *ayant tous les caractères généraux de cette dernière.*

Bouclier ♀ *étroit, mytiliforme, brun; puparium de même structure, linéaire.*

♀ *adulte de forme étroite, allongée, à cuticule entièrement membraneuse, excepté les épaississements pygidiaux. Stigmates antérieurs glandifères. Tubercule thoracique nul. Tubercule antennaire pourvu de* 2 *soies.*

Pygidium caractérisé par l'énorme développement des palettes

(1) Contribution à l'étude des *Coccoidea* des colonies françaises, 6e note.

(2) Voir 1re note : « Sur deux *Diaspidinae* nouveaux de Moyenne Guinée (A.O.F.) », *Bull. Soc. Ent. France*, Paris, 1952.

(3) La création de la sous-tribu des *Lepidosaphedina* parmi les *Diaspidinae-Diaspidini* ainsi que ses caractères sont précisés dans le volume VIII de la Monographie des *Coccoidea* de la région paléarctique occidentale publiée par l'auteur, actuellement sous presse aux Actualités Scientifiques et Industrielles, Hermann et Cie, éditeur.

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXXI. — N° 2 — AVRIL-JUIN 1952

médianes (L_1), celles-ci, robustes, divergentes, non conjuguées, écartées l'une de l'autre avec un espace médian occupé par 2 épines glandulaires courtes et pointues. L_2 bien développées, à lobule externe (L_2b) bien marqué. L_3 rudimentaires. Epines glandulaires marginales normales, effilées, jamais jumelées.

Mégapores margino-dorsaux au nombre de 6 de chaque côté du pygidium avec un mégapore dorsal médian (7e) débouchant entre L_1. Mégapores 2-3 et 4-5 jumelés.

Ouverture anale circulaire située à la base du pygidium. Macropores dorsaux du pygidium nombreux sur les différentes aires pygidiales et prépygidiales.

Glandes circumgénitales présentes disposées en 5 groupes chez le génotype.

Tubercules glandulaires présents sur la face ventrale des segments prépygidiaux.

Génotype : F. Guilliermi *n. sp.*

Remarques. — Ce genre, bien que répondant typiquement aux caractères de la sous-tribu des *Lepidosaphedina* tels qu'ils ont été définis par l'auteur (cf. note 3), reste très aberrant et diffère de tous ceux connus jusqu'ici. La présence d'un mégapore margino-dorsal médian entre L_1 est un caractère nouveau, inconnu chez les autres *Lepidosaphedina* (4). La présence d'épines glandulaires courtes et pointues entre L_1, l'énorme développement et la divergence prononcée de ces dernières sont également des caractères génériques nouveaux, de même que la présence de zones d'épaississement chitineuses sur la face dorsale. Ces dernières sont cependant très différentes du « reticulum » dorsal que l'on observe chez les *Ischnaspis* Douglas.

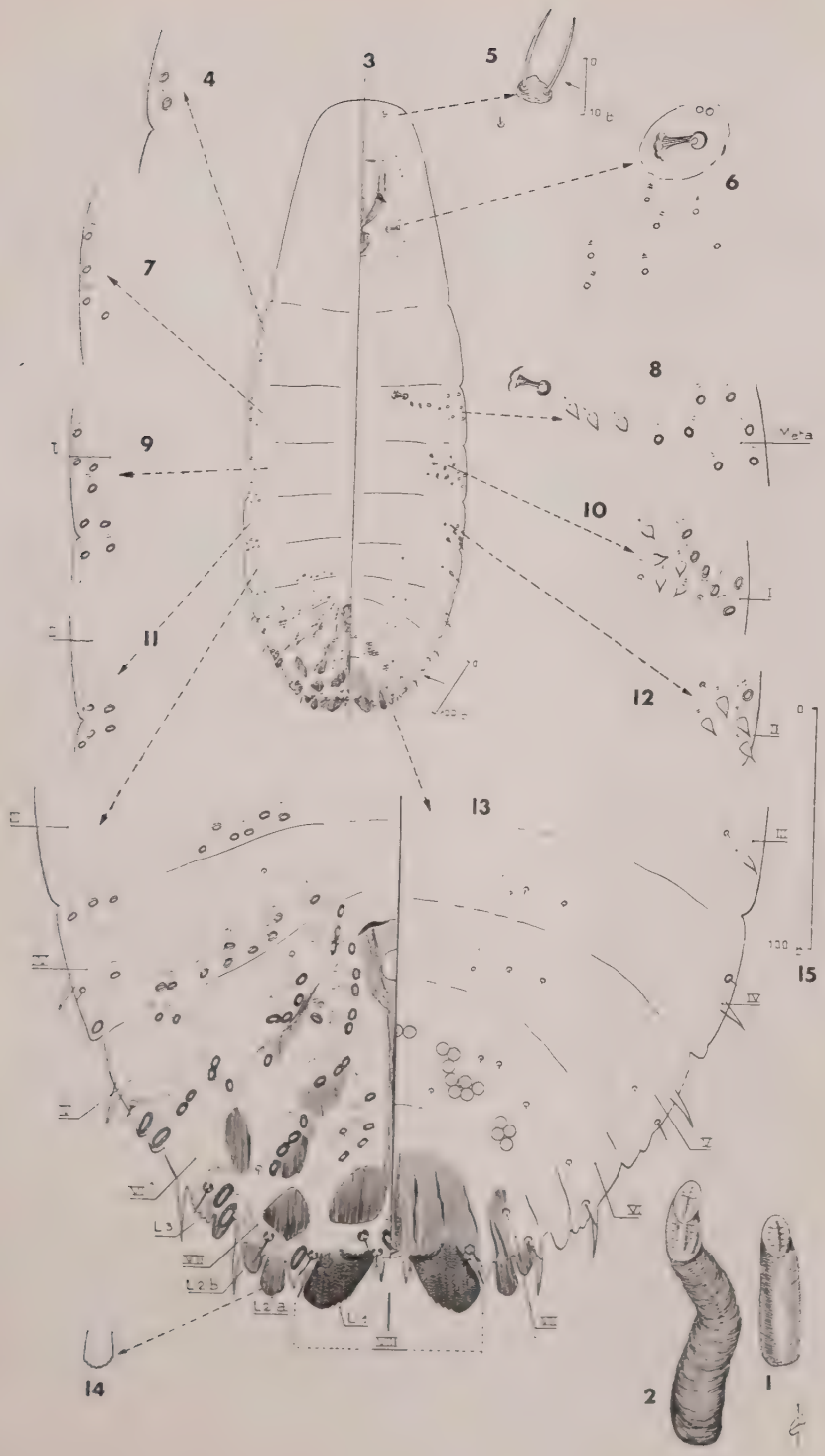
En résumé, le g. *Fulaspis* possède ses caractères propres et n'offre aucun rapprochement réel avec les autres genres actuellement connus de *Lepidosaphedina* (5).

(4) C'est par erreur que F. S. Bodenheimer signale la présence d'une paire de glandes médianes margino-dorsales débouchant entre L_1 chez son genre *Koroneaspis* Bodh. (*Iraq min. Econ. Dir. G. Agr.*, bull. 28, p. 9, Bagdad, 1943.) Ces glandes sont margino-ventrales comme j'ai pu m'en rendre compte en étudiant le génotype *K. aegylops* Kor. de Grèce, et *K. lonicerae* Borkhesnius d'Arménie russe.

(5) *Fulaspis* = Cochenille du pays foulah dont le Fouta-Djalon est le centre.

Légende de la planche I.

Fulaspis Guilliermi n. sp. — 1 : Puparium ♂ ; 2 : Bouclier ♀ ; 3 : ♀ adulte, aspect général; 4. *Id.*, bordure mésothoracique dorsale; 5 : *Id.*, antenne; 6 : *Id.*, stigmate antérieur; 7 : *Id.*, bordure métathoracique dorsale; 8 : *Id.*, bordure métathoracique ventrale; 9 : *Id.*, 1er segment abdominal dorsal; 10 : *Id.*, face ventrale; 11. *Id.*, 2e segment dorsal; 12 : *Id.*, face ventrale; 13 : *Id.*, pygidium; 14 : *Id.*, détail de L_2 *a*. Echelle des figures 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Fulaspis Guilliermi n. sp.

(Planche I)

Bouclier ♀ mytilyforme, étroit, allongé, rectiligne ou ondulant, de couleur brun clair avec l'exuvie larvaire rejetée en avant, 1,8 à 2 mm (fig. 2). Puparium ♂ concolore, linéaire, sans trace de carène longitudinale, typique des *Lepidosaphedina* (fig. 1).

Micro. — ♀ adulte étroite, allongée, avec le maximum de largeur au niveau du mésothorax (fig. 3). Cuticule membraneuse. Tubercule antennaire surmonté de 2 soies (fig. 5).

Stigmates antérieurs pourvus de 2 à 3 glandes peristigmatiques (fig. 6) et d'un petit groupement de micropores tubulaires situés au-dessous de leur niveau. Stigmates postérieurs dépourvus de glandes peristigmatiques (fig. 8).

Pygidium bien développé typique des *Lepidosaphedina* (fig. 13). Palettes médianes très robustes divergentes non réunies à leur base, subrectangulaires avec l'apex légèrement arrondi et la marge interne finement serratulée et très oblique (fig. 13, L_1). L_2 beaucoup plus réduites, subquadrangulaires légèrement arrondies à l'apex ou à bord finement serratulé (fig. 14), et plus longues que larges. Lobule externe (L_2b) arrondi, asymétrique, plus petit que le lobe interne (L_2a). L_3 faisant faiblement saillie sur la marge du segment VI, sous forme d'une crête irrégulière faiblement chitinisée.

Epines glandulaires bien développées, à disposition métamérique et jamais jumelées; étroites et effilées. Epines glandulaires médianes (entre L_1) courtes et acérées. Présence d'une petite épine glandulaire étroite divergente sur le segment VIII accolée extérieurement à L_1 et ne dépassant pas la longueur de celles-ci. Présence de 4 épines glandulaires bien développées entre les segments IV-VII. Absence d'épines saillantes sur les segments prépygidiaux I à III (fig. 13).

Mégapores margino-dorsaux typiques des *Lepidosaphedina*, au nombre de 6 de chaque côté du pygidium avec les éléments 2-3 et 4-5 jumelés. Présence, en outre, d'un *mégapore dorsal médian* débouchant entre L_1. Mégapore du segment IV (6) plus réduit que les autres.

Ouverture anale circulaire située très haut, à la base du pygidium entourée d'un sillon chitineux.

Macropores tubulaires dorsaux nombreux sur le pygidium et disposés en groupements submarginaux et submédians assez réguliers, comme l'indique la figure 13. On compte 4 éléments sur l'aire submédiane du segment VIII et 12-16 éléments sur le segment VI-VII, tous postanaux. Sur les segments III, IV et V, les

groupements sont plus réguliers et disposés chacun en une rangée suturale. Sur la face dorsale des segments I-II, du mésothorax et du métathorax, présence d'éléments submarginaux (fig. 4, 7, 9, 11). Présence de plaques chitineuses d'épaississement peu étendues sur l'aire pygidiale des segments VI-VIII (fig. 13). Glandes circumgénitales présentes, disposées en 5 groupes correspondant aux formules : 1; 8-6; 4-3 ou 3; 6-8; 5-4. Absence de micropores ventraux sur le pygidium. Tubercules glandulaires spiniformes présents sur le métathorax et les segments I à III de l'abdomen (fig. 8, 10, 12) mélangés avec quelques macropores ventraux identiques à ceux de la face dorsale.

Biologie. - Habitat. — Cette espèce a été découverte par l'auteur à 7 km de Dalaba (Fouta-Djalon), Guinée française (A.-O. F.), 1.100 m alt., dans la forêt galerie primitive traversant le domaine de la Station de recherche de l'Institut Français des Fruits et Agrumes Coloniaux (pl. IV). Elle vit sur les deux faces des feuilles pelucheuses d'un arbuste de sous-bois non déterminé (8 janvier 1952). Retrouvé par l'auteur sur le feuillage de *Macaranga huræfolia* aux environs immédiats du village de Lola (50 km sud de Nzérékoré), Guinée forestière.

Espèce dédiée à M. GUILLIERME, directeur de l'Institut Français des Fruits et Agrumes Coloniaux.

G. NIMBASPIS NOV.

Diaspidinae-Odonaspidini *ayant les caractères généraux de cette dernière tribu, se rapprochant du genre* Rugaspidiotus Mc. GILL. (sub. trib. *Rugaspidiotina*) (7).

Bouclier ♀ globuleux, blanc, avec l'exuvie larvaire excentrée jaune paille. Puparium ♂ de même structure, plus étroit.

Micro. — *♀ adulte à cephalothorax globuleux élargi par rapport à l'abdomen, qui est rétréci. Cuticule céphalo-thoracique épaissie ou membraneuse. Tubercule antennaire surmonté de 2 soies. Stigmates antérieurs et postérieurs glandifères, enfoncés dans des fossettes bien marquées.*

Pygidium arrondi, totalement dépourvu de toute trace de palettes, de peignes ou de tout autre ornementation marginale, à bord ruguleux.

Ouverture anale circulaire située très haut dans la zone basilaire du pygidium. Toute l'aire dorsale pygidiale est épaissie de sillons cuticulaires réticulés ou craquelés, réguliers ou irréguliers, parmi lesquels on observe des glandes tubulaires courtes du type diaspidiforme (2 couronnes chitineuses) à ouverture ovalaire réparties irrégulièrement sur toute sa surface. Ces glandes existent

sur les segments prépygidiaux II à IV de l'abdomen, où elles sont disposées en rangées transversales plus ou moins régulières.

Face ventrale pourvue de sillons cuticulaires submarginaux de structure différente de ceux de la face dorsale.

Présence de macropores ventraux identiques à ceux de la face dorsale sur les segments abdominaux de la face ventrale et de micropores. Absence totale de tubercules glandulaires ventraux. Ouverture vulvaire longitudinale en V renversé.

Larve néonate aux antennes de 6 articles avec le 6 me. plus court que les 5 autres réunis et faiblement réticulé.

Génotype : Nimbaspis Mollardi *n. sp.*

Remarques. — Ce genre se place à côté du g. *Rugaspidiotus* Mc. Gill. (type : *arizonica* Ckll.) tel qu'il a été défini par Ferris (6), et dont l'auteur a précisé les limites (7).

Il fait indiscutablement partie des *Odonaspidini*, aux caractères diaspidoïdes appartenant à la sub. trib. des *Rugaspidiotina* (7).

Les caractéristiques essentielles de ce genre sont les suivantes :

a) Céphalothorax renflé et très développé par rapport à l'abdomen, donnant à l'insecte la forme d'une toupie;

b) Stigmates et glandes peristigmatiques inclus dans des fossettes;

c) Pygidium pourvu d'un reticulum de structure variable sur la face dorsale et ventrale.

d) Ouverture anale située très haut, bien au-dessus du niveau de la vulve;

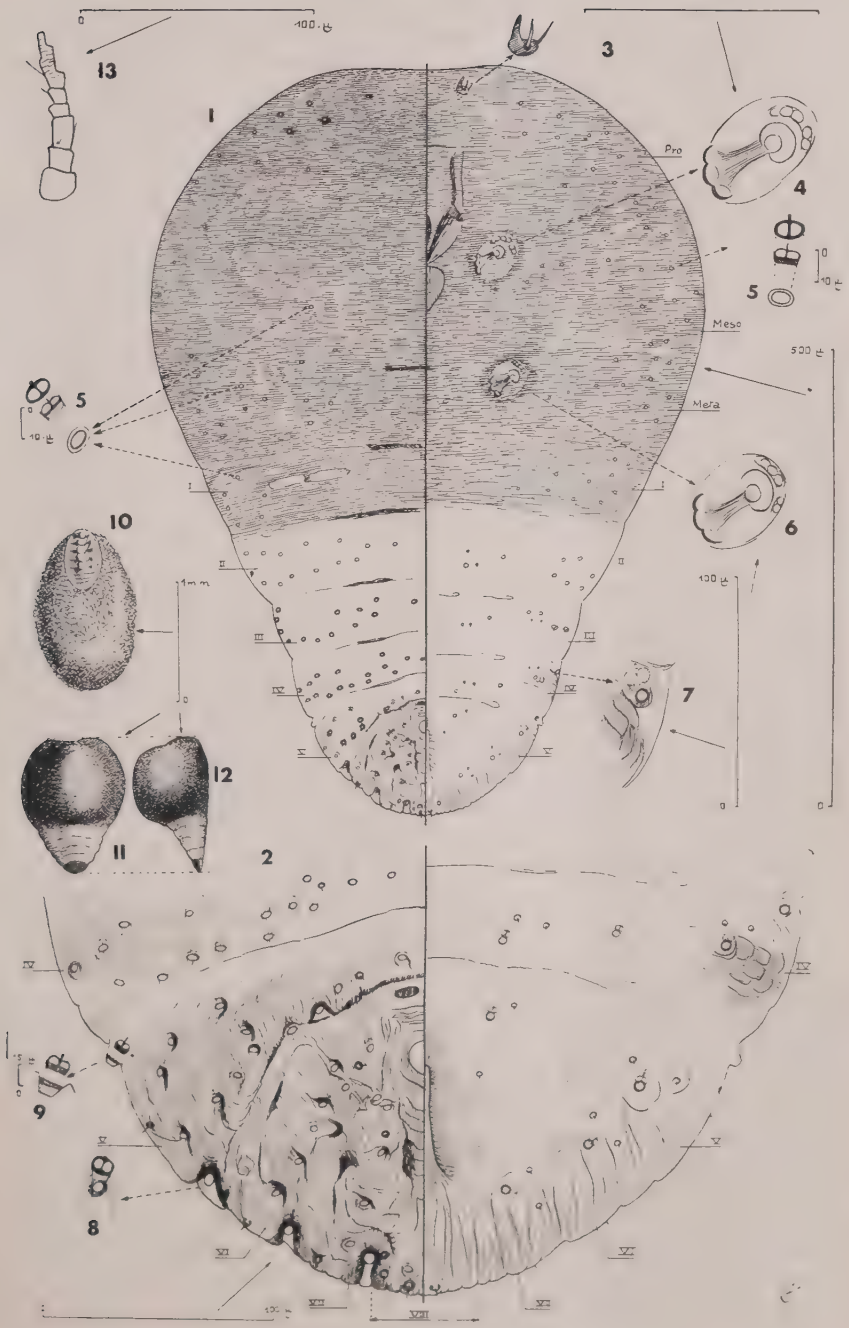
e) Macropores très courts, et relativement larges, du type diaspidoïde prononcé;

(6) Ferris (G.-F.), *Microentomology*, vol. II, pt. I, Standford Univ. March, 24, 1937.

(7) *In* Les Cochenilles de France, d'Europe, du nord de l'Afrique et du bassin méditerranéen, vol. VII,, *Odonaspidini - Parlatorini* (sous presse). Act. Sc. et Ind., Hermann et Cie, édit., Paris, 1952.

Légende de la planche II.

Nimbaspis Mollardi n. sp. — 1 : ♀ adulte, caractères microscopiques; 2 : *Id.*, pygidium; 3 : *Id.*, antenne; 4 : *Id.*, stigmate antérieur; 5 : *Id.*, micropore dorsal céphalo-thoracique; 6 : *Id.*, stigmate postérieur; 7 : Macropore ventral sugmarginal; 8 : *Id.*, macropore dorsal submarginal du pygidium; 9 : *Id.*, vu de profil; 10 : *Id.*, bouclier ♀ adulte; 11 et 12 : *Id.*, aspect de la ♀ vivante vue de face et de profil; 13 : Antenne de la larve néonate.


13
1
3
4
Pro
5
Meso
Mera
6
10
7
12
11
2
9
8

f) Présence de micropores ventraux à ouverture biloculaire (en 8) sur la face ventrale des segments prépygidiaux correspondant à une séparation médiane du chapiteau, caractère exceptionnel pour les *Diaspididae*.

Ce genre comprend deux espèces connues originaires de Guinée française, le génotype *N. Mollardi* n. sp. et *N. reticulatus* n. sp. (8).

Nimbaspis Molardi n. sp.

(Planche II)

Bouclier ♀ convexe, subovalaire, arrondi, blanc floconneux avec l'exuvie larvaire rejetée en avant, jaune paille, exuvie nymphale confondue avec la secrétion blanche du bouclier (fig. 10), 1,8-2 mm.

Puparium ♂ de même structure plus étroit, 1,5 mm.

♀ adulte à céphalothorax très bombé avec une dépression céphalique marquée et l'abdomen rétréci (fig. 11 et 12), couleur de la ♀ vivante, jaunâtre.

Micro. — ♀ adulte à céphalothorax fortement épaissi jusqu'au niveau du segment I de l'abdomen inclusivement (fig. 1), partie postérieure de l'abdomen à cuticule membraneuse.

Tubercule antennaire pourvu d'une protubérance spiniforme et hérissé de 2 soies sensiblement de même longueur (fig. 3).

Stigmates antérieurs à fossettes bien marquées, entourés de 6 à 8 glandes peristigmatiques disposées en chapelet à l'intérieur de la fossette (fig. 4). Stigmates postérieurs de même structure pourvus également de 6 à 8 glandes peristigmatiques (fig. 6).

Pygidium arrondi (fig. 2) dépourvu de toute ornementation marginale et de structure ruguleuse. Ouverture anale circulaire disposée dans la partie basilaire du pygidium. Face dorsale du pygidium de structure ruguleuse à cuticule parsemée de sillons irréguliers lui donnant un aspect craquelé. Segmentation pygidiale peu accusée, segments V à VIII fusionnés sans trace apparente de sutures. Face dorsale tapissée par de nombreux macropores du type diaspidoïde, à tubulure courte, ouverture ovalaire et chapiteau biloculaire (fig. 8 et 9). Ces glandes tapissent la face dorsale sans ordre défini, au nombre de 22 à 28 éléments. Glandes submarginales délimitant les segments VII-VIII, VI-VII et V-VI débouchant dans des sillons marginaux (fig. 8).

Face dorsale des segments prépygidiaux et zone marginale du prosoma parsemés de macropores identiques à ceux du pygidium,

(8) *Nimbaspis* = Cochenille des monts Nimba.

répartis en rangées transversales irrégulières sur les segments II à IV de l'abdomen et seulement en groupements marginaux et submarginaux épars sur le reste du corps (fig. 1, 5).

Ouverture vulvaire longitudinale en V renversé; glandes circumgénitales absentes. Bordure ventrale du pygidium finement sillonnée.

Présence sur la face ventrale du pygidium de 3 macropores tubulaires identiques à ceux de la face dorsale, équidistants dans la zone submarginale. Un macropore identique débouche dans la zone submarginale du segment IV dans un reticulum accusé (fig. 2 et 7). Présence, en outre, de micropores de même structure que les macropores, mais de taille plus réduite, répartis sur les différents segments prépygidiaux et le céphalothorax, comme l'indique la figure I. Ces micropores présentent un chapiteau biloculaire (fig. 5).

Biologie. - Habitat. — Espèce trouvée par l'auteur dans la forêt vierge primaire, sur les pentes des monts Nimba (versant nord), dans la Réserve naturelle créée par l'Institut Français de l'Afrique Noire (I.F.A.N.); Guinée forestière, A.-O. F. (21.I.1952) (vers 1.200 m alt.) (pl. IV) (9).

Retrouvée aux environs immédiats du village de Lola (15 km à l'ouest des monts Nimba, sur la route de Nzérékoré), Guinée forestière (A.-O. F.) (4.II.1952) et à 20 km au nord de Danané (Haute Côte d'Ivoire) (1.II.1952), sur rameaux semi-ligneux de *Macaranga huraefolia* (Euphorbiacée).

Espèce dédiée à la mémoire de Richard Molard, créateur de la réserve du Nimba, qui a trouvé la mort dans une chute tragique survenue près du sommet du mont Nimba le 30 juillet 1951.

Nimbaspis reticulatus n. sp.

(Planche III)

Bouclier ♀ étroitement ovalaire, relevé sur sa ligne médiane, d'un blanc pur avec l'exuvie larvaire jaune paille rejetée en avant. Exuvie nymphale confondue avec la secrétion de l'adulte (fig. 9), 1,6-1,8 mm.

Puparium ♂ inconnu.

♀ adulte à céphalothorax renflé et abdomen rétréci; cuticule membraneuse, sans épaississements prononcés du prosoma.

9. Les monts Nimba marquent au pic Richard-Molard (pl. IV) le point culminant de l'A.O.F. humide (1.852 m alt.). Le massif se trouve situé à la jonction des frontières de Guinée, Côte-d'Ivoire et du Liberia. Le point culminant et la forêt primaire qui font partie de la Réserve se trouvent sur le versant français.

Micro. — ♀ adulte progressivement rétrécie vers l'apex avec le maximum de largeur au niveau du métathorax (fig. 1). Tubercule antennaire surmonté de 2 courtes soies spiniformes (fig. 2).

Stigmates antérieurs et postérieurs (fig. 3 et 6) glandifères, enfoncés dans des fossettes bien marquées et comprenant chacun de 6 à 7 glandes peristigmatiques non disposées en chapelet. Ces glandes ont une structure triloculaire (fig. 3).

Pygidium plus étroit que l'abdomen, dépourvu de toute ornementation marginale, à segments V-VIII étroitement fusionnés sans trace de suture ni métamérisation.

Ouverture anale située très haut, dans la zone basilaire du pygidium. Toute la face dorsale présente une structure écailleuse caractéristique dont la réticulation s'atténue latéralement et vers l'apex.

Présence de macropores tubulaires dorsaux courts du type diaspidoïde répartis sur le pygidium en 3 groupes irréguliers, comprenant : 1 groupe apical de 2 ou 3 glandes situé à l'apex, 1 groupe submédian remontant de la marge pygidiale vers l'anus comprenant 10-12 éléments, 1 groupe submarginal tapissant le segment depuis la zone marginale jusqu'au niveau anal et comprenant 14 à 16 éléments (fig. 8).

Présence, en outre, de zones d'épaississements de taille et d'étendue variables formant 5 à 6 taches chitineuses sur l'aire pygidiale dorsale.

Face dorsale des segments prépygidiaux II à IV inclusivement, tapissée de macropores identiques à ceux du pygidium répartis en rangées transversales sur chacun de ces segments. Ces glandes existent également dans la zone submarginale du prosoma (fig. 1 et 8).

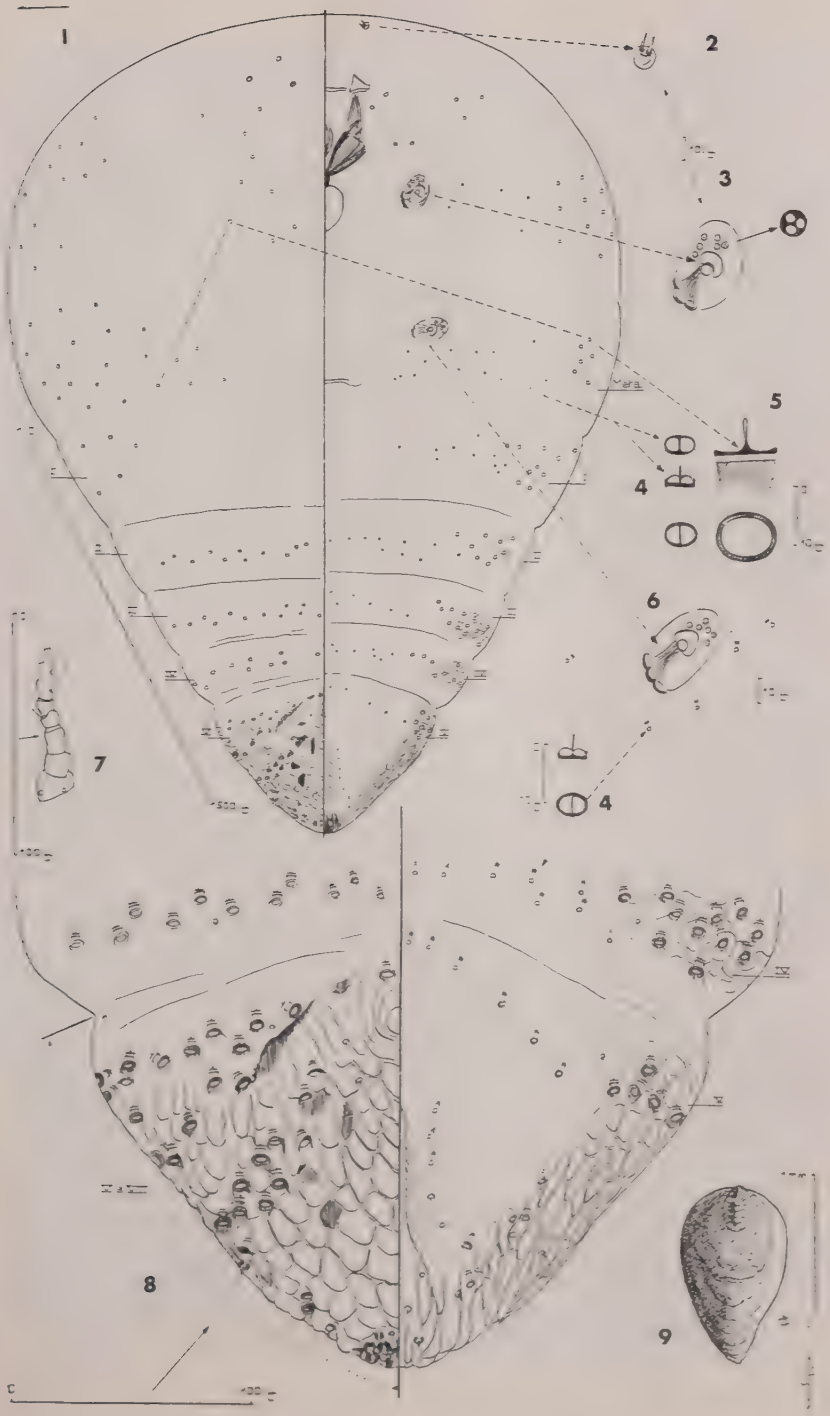
Ouverture vulvaire en V renversé, étroite et dirigée longitudinalement. Face ventrale du pygidium de structure différente de la face dorsale, à réticulum formé de cellules plus étroites et obliquement disposées, réparties seulement dans la zone marginale et submarginale.

Glandes circumgénitales absentes. Macropores et micropores de la face ventrale du pygidium disposés comme suit :

Dans l'aire réticulée, présence de micropores de diamètre nettement inférieur aux macropores dorsaux à chapiteau et à

Légende de la planche III.

Nimbaspis reticulatus n. sp. — 1 : ♀ adulte, aspect microscopique; 2. *Id.*, antenne; 3 : *Id.*, stigmate antérieur; 4 : *Id.*, micropore ventral; 5 : *Id.*, macropore ventral et dorsal; 6. *Id.*, stigmate postérieur; 7 : Antenne de la larve néonate; 8 : ♀ adulte, pygidium; 9 : *Id.*, bouclier.


1
2
3
4
5
6
7
4
8
9

ouverture biloculaire (fig. 4). Quelques micropores identiques sont disposés dans la zone basilaire ventrale du pygidium. Présence, en outre, de macropores tubulaires ventraux de taille et de structure identiques à ceux de la face dorsale, formant un groupe de 5 à 6 éléments dans la zone submarginale du segment V. Sur les segments prépygidiaux de la face ventrale, on trouve une disposition analogue. Dans la zone submarginale des segments II et III, présence de macropores débouchant dans une zone réticulée et comprenant 10-12 éléments. Sur les autres segments abdominaux, les macropores ventraux existent également dans la zone submarginale, mais ne débouchent pas dans une zone réticulée; leur ouverture est ovalaire (fig. 5). Les micropores ventraux sont, par contre, disposés en rangée transversale d'un seul rang sur les segments II à III inclusivement, sur toute leur largeur et autour des stigmates,

Larve néonate diaspidoïde, à antennes de 6 articles, avec le sixième plus court que l'ensemble des autres réunis et faiblement réticulé.

Remarques. — Cette espèce appartient indubitablement au même genre que la précédente, dont elle diffère par divers détails de structure.

Biologie - Habitat. — Espèce découverte par l'auteur dans le sous-bois d'une forêt galerie primitive à 7 km de Dalaba (1.000 m alt.), (Fouta-Djalon) Guinée française, A.-O. F., sur les pousses semi-ligneuses de *Harungana paniculata* (pl. IV).

(*Institut Pasteur, Paris.*)

Légende de la planche IV.

En haut. — Vue d'ensemble du massif du Nimba (direction N. S.) avec, à l'arrière-plan, le Pic Richard Molard (1.852 m), point culminant de l'A.O.F., habitat de *Nimlaspis Molardi* Balachowsky.

En bas. — Vue d'une forêt galerie primaire dans le Fouta-Djalon (Moyenne Guinée) aux environs de Dalaba (1.100 m), habitat de *Fulaspis Guilliermi* Balachowsky et *Nimbaspis reticulatus* Balachowsky.

(Clichés A. Balachowsky.)

SUR LA PRÉSENCE DE *IPS ACUMINATUS* GYLL. (*COL. SCOLYTOIDEA*) DANS LA FORÊT DE RAMBOUILLET (1)

PAR

A.-S. BALACHOWSKY

Le 6 octobre 1949, j'ai trouvé dans la forêt de Rambouillet (Seine-et-Oise), près des étangs de Hollande, sur un gros *Pinus sylvestris* déraciné et abattu ayant encore conservé toutes ses aiguilles desséchées adhérentes, des colonies abondantes de *Ips acuminatus* GYLL. A cette époque de l'année, les colonies renfermaient des ♂ et ♀ peuplant les branches de diamètre moyen (8-10 cm) à écorce fine, qui avaient foré leurs longues galeries longitudinales « en étoile », si typiques de cette espèce. Sur certaines d'entre elles, j'ai pu observer les premiers couloirs larvaires et des pontes. En septembre 1950 et 1952, j'ai retrouvé des colonies dans la même région et observé sur plusieurs arbres des systèmes de galeries abandonnées bien typiques sur des Pins abattus depuis moins d'un an. Il est très probable que l'espèce hiverne à Rambouillet à l'état larvaire.

Jusqu'ici, *Ips acuminatus* GYLL. était considéré en France comme une espèce strictement montagnarde, dont l'aire de répartition était limitée aux peuplements spontanés de Pins d'altitude et du Mélèze (*Larix europea*) (2). Les seules localités connues pour cette espèce étaient strictement confinées aux massifs des Alpes : Abriès (B.-A.) ; Peira-Cava (A.-M.) ; Seranon (A.-M.) (1 200-1 600 m) (FAGNIEZ ; SAINTE-CLAIRE DEVILLE) ; des Pyrénées : (Cauterets, Orédon) (1 900 m) sur *Pinus uncinata* (DE SAINT-ALBIN, REMAUDIÈRE) ; du Jura suisse (1 000 m) (A. BARBEY) et des Vosges.

En Europe centrale, *I. acuminatus* GYLL. est également confiné aux massifs (Forêt Noire, Harz, Erzebirge, monts de Bohême, Carpathes, etc.). On ne le retrouve en plaine que dans les grandes

(1) Contrib. à l'étude des *Scolytoidea* de la faune de France (6e note).

(2) BALACHOWSKY (A.). — Faune de France. *Scolytoidea*, p. 262. Lechevalier, édit., Paris, 1949.

forêts d'Europe orientale (Pologne, Russie), où il vit sur *Pinus sylvestris*, et dans la taïga sibéro-scandinave, qu'il suit sans discontinuité depuis la Suède, la Finlande jusqu'en Transbaïkalie, à travers toute la Russie et la Sibérie forestières, où il vit sur *Pinus sylvestris*, *Abies* et *Larix sibirica*. Il est également signalé dans l'Oussouri, qui marque son extrême limite orientale de répartition.

La présence de *Ips acuminatus* GYLL. dans la forêt de Rambouillet est tout à fait insolite, elle démontre non seulement que sous un climat tempéré comme celui de l'Ile-de-France, cette espèce est capable de vivre à basse altitude (120 m), mais, aussi, que nos forêts de Pins en plaine ne sont pas à l'abri des attaques des espèces pinicoles dites « montagnardes ». Cette faune montagnarde est donc capable d'envahir progressivement tous les peuplements de Pins subspontanés et artificiels de notre pays.

Enfin, la présence de *Ips acuminatus* GYLL. à Rambouillet vient confirmer également que la faune si riche des *Scolytoidea* pinicoles tend progressivement à s'uniformiser. En réalité, il n'existe pas de *Scolytoidea* inféodé à telle ou telle espèce de *Pinus*, et chaque espèce vivant à l'origine sur un *Pinus* peut évoluer sur tous les autres *Pinus* paléarctiques (3). Les peuplements subspontanés et artificiels de *Pinus* comme ceux de Rambouillet ou de Fontainebleau, finiront progressivement à attirer vers eux les espèces pinicoles des peuplements spontanés de notre pays qui n'y existent pas encore.

Il me paraît intéressant de rappeler ici que *Ips acuminatus* GYLL. est, avec *Ips. typographus* L. (4) et *Gnathotrichus materiarius* FITCH (5), le troisième *Scolytoidea* pinicole ayant envahi le bassin de la Seine depuis dix ans.

Un exemple inverse nous est fourni par *Orthotomicus erosus* WOLL., qui vient d'être trouvé en Suisse par notre collègue BESUCHET (Derborance-Ardon sur Pin sylvestre, 15-VIII-1949). Ce Scolytide était considéré jusqu'ici comme une espèce « occidentale » du Pin maritime, dont l'aire de répartition était atlantique et méditerranéenne; sa présence en Suisse, la plus orientale connue, marque une étape de sa marche progressive vers les peuplements de Pins d'Europe centrale.

(Institut Pasteur, Paris.)

(3) Des réserves doivent être faites pour les *Pinus* non paléarctiques.

(4) BALACHOWSKY (A.). — Contrib. à l'étude des *Scolytidae* de la faune de France (1re note) (*Bull. Soc. ent. France*, p. 169, Paris, 1943).

(5) BALACHOWSKY (A.). — L'acclimatation en France de *Gnathotrichus materiarius* FITCH., Scolytide originaire de l'Amérique du Nord (*Bull. Soc. ent. France*, p. 140, Paris, 1948).

BIBLIOGRAPHIE

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Cl.). — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux. (Supplément n° 1 à *Vie et Milieu*; 1 vol. 360 pp., 65 fig. « *Hermann et Cie* », édit., Paris, 1951.) Prix : 2.000 francs.

Cet ouvrage constitue une très belle étude d'écologie générale sur le peuplement du sol; l'intérêt du problème envisagé est multiple : intérêt pédologique (la vie du sol joue un rôle primordial dans sa genèse), intérêt agrobiologique (une meilleure connaissance des phénomènes vitaux qui se manifestent dans le sol devra permettre de guider l'évolution de celui-ci et même de le rénover), intérêt biologique (les groupes terricoles l'ont toujours été; ils se sont maintenus dans un milieu d'une stabilité remarquable au cours des âges), intérêt taxonomique (le sol, milieu le plus universellement présent, est encore très imparfaitement connu quant à sa faune).

Le travail sur la microfaune du sol est axé essentiellement sur l'étude des Collemboles qui sont (avec les Acariens) les animaux les plus nombreux de ce milieu.

La première partie est consacrée à l'analyse qualitative et quantitative de la faune des sols de France et de Côte d'Ivoire, à l'étude du microclimat des sols forestiers ou non forestiers dans ces deux pays. L'influence de la microfaune sur le sol et les nombreux antagonismes existant entre les éléments variés qui la constituent sont successivement envisagés. La comparaison de la répartition quantitative de la faune en fonction de la profondeur montre que les sols tempérés et les sols forestiers tropicaux sont toujours plus peuplés près de la surface, alors que les sols tropicaux non forestiers ont un peuplement croissant dans les premiers centimètres. L'examen des divers facteurs qui régissent les variations qualitatives et quantitatives de la microfaune permet à l'auteur d'aborder la question du cycle annuel des peuplements. Le dernier chapitre de cette partie est consacré à la morphologie comparée des humicoles; l'homogénéité physionomique des Collemboles euédaphiques est mise en évidence : la petite taille, l'allongement, l'homonomie des segments et de la musculature, la dépigmentation, la régression des yeux, la réduction de la taille des appendices, le développement des sensilles olfactifs et l'amétabolie parfaite sont des caractères que l'on retrouve chez les euédaphiques des diverses familles; la notion d'adaptation statistique paraît s'imposer avec netteté pour ces animaux.

Dans la seconde partie, l'auteur envisage la genèse du peuplement des divers types de dépendances du sol : « sols suspendus » et « sol d'épiphytes », bois décomposés, termitières mortes, cavités des arbres, etc.

Les interdépendances entre les peuplements précédemment étudiés, leurs origines et leur évolution respective sont largement développées dans le dernier chapitre. Par sa stabilité et sa permanence, le sol a joué un rôle important dans le peuplement des autres milieux; un schéma remarquable met en relief les liaisons réciproques des peuplements des divers milieux forestiers. Le dernier chapitre révèle le remarquable intérêt biogéographique de la microfaune du sol : les espèces euédaphiques appartiennent à des lignées ayant une très vaste répartition, dépassant largement les limites des continents actuels tandis que la faune supérieure est bien individualisée géographiquement.

En conclusion, l'auteur montre comment le sol — milieu stable physiquement et historiquement, caractérisé par la permanence et l'ancienneté des lignées qui le peuplent — est un exemple particulièrement intéressant pour appuyer l'hypothèse selon laquelle les changements de milieu ont, dans bien des cas, suscité l'évolution.

Une parfaite connaissance de la morphologie et de la systématique de l'ordre des Collemboles constitue la base de cette vaste étude; grâce à une judicieuse utilisation des nombreuses disciplines sur lesquelles il s'appuie, l'auteur est parvenu à réaliser une remarquable synthèse sur le sol et son écologie.

G. R.

Ets Busson, impr., Paris (N° 38 P) *Le Gérant :* Le François
Le François, Paris (c.o.l. 15-0217). — Dépôt légal : 1952/4e; N° 105